

PUCRS

ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CTBMF - NÍVEL MESTRADO

ANDRÉ EDUARDO LEMOS

ACURÁCIA EM MENTOPLASTIA – REVISÃO SISTEMÁTICA

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
DA ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: CTBMF – NÍVEL MESTRADO

ACURÁCIA EM MENTOPLASTIA – REVISÃO SISTEMÁTICA

André Eduardo Lemos

Orientador: Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber
Coorientador: Prof. Dr. Guilherme Genehr Fritscher

Porto Alegre
2019

ANDRÉ EDUARDO LEMOS

ACURÁCIA EM MENTOPLASTIA - REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de Mestre na área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Escola de Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber

Coorientador: Prof. Dr. Guilherme Genehr Fritscher

Porto Alegre

2019

ANDRÉ EDUARDO LEMOS
ACURÁCIA EM MENTOPLASTIA - REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de Mestre na área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber

Coorientador: Prof. Dr. Guilherme Genehr Fritscher

Banca Examinadora:

Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber

Prof. Dr. Guilherme Genehr Fritscher

Profa. Dra. Maria Ivete Bolzan Rockenbach

Porto Alegre

2019

A Deus, por me conceder saúde e determinação para buscar e realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Dr. Antonio (*in memorian*) e Maria Lourdes, pelo amor, dedicação, educação e pelo incentivo aos estudos. Pai, você sempre foi e será meu melhor amigo. Continuo contanto com você, todos os dias da minha vida.

Aos meus irmãos, Anderson e Lidiane, pelo incentivo, apoio e amizade.

A minha esposa, Michelle, pelo amor incondicional, pelo incentivo a cada desafio profissional e por suportar ainda mais a minha ausência ao longo dessa caminhada, amo você.

Aos meus filhos, Matheus e João Vitor. Que um dia, minha dedicação aos estudos possa servir de espelho em suas vidas.

A minha segunda família, Nelson, Iza, Andressa e Anderson, por cuidar com tanto zelo da minha família durante minha ausência.

Ao meu orientador, Professor Dr. João Batista Blessmann Weber, por me mostrar com segurança e tranquilidade os caminhos a serem seguidos. Agradeço pelo profissionalismo e por acreditar em minha capacidade durante o desenvolvimento desse trabalho.

Ao Professor Dr. Guilherme Genehr Fritscher, pela orientação e discussão dos casos cirúrgicos, que muito contribuíram para meu crescimento profissional.

Aos meus colegas do mestrado, pela amizade, apoio e troca de experiências nos anseios da vida profissional. Gratidão especial aos colegas Pedro Henrique Signori e Orion Luiz Haas Junior pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores da pós-graduação “*strictu sensu*” da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) por terem me instigado na busca pela evidência científica e pelos conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários da PUCRS, em especial aos de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, pelo convívio e disponibilidade.

À PUCRS, por todo o suporte aos seus alunos para que esses possam desenvolver seus conhecimentos clínicos e científicos.

À Coordenação de Aprimoramento Pessoal de Nível Superior (CAPES) por viabilizar recursos para a realização do Curso de Mestrado em Odontologia,

na área de concentração em CTBMF.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi de realizar uma revisão sistemática da literatura para avaliar a acurácia dos procedimentos cirúrgicos de mentoplastia, avaliar a qualidade da literatura atual e a necessidade de novas metodologias sobre o assunto. A busca sistemática na literatura foi efetuada nas bases de dados PubMed, EMBASE, e Biblioteca Cochrane. A literatura cinza foi investigada no Google Acadêmico. Os artigos encontrados passaram por um critério de seleção e elegibilidade de forma independente por dois autores. Após a seleção dos estudos elegíveis, realizou-se uma busca manual nas referências desses, fez-se extração dos dados e a análise de qualidade dos mesmos. Através da busca nas bases de dados foram encontrados 807 artigos. Desses 18 foram selecionados para leitura na íntegra e cinco foram incluídos no estudo. Através da busca na literatura cinza, três artigos foram selecionados para leitura na íntegra e apenas um foi incluído no estudo e a partir da busca manual um artigo foi incluído. Dessa maneira, sete estudos foram incluídos nesta revisão sistemática. O nível de concordância entre os autores para seleção dos estudos ($\kappa= 0.757$) e para elegibilidade ($\kappa= 0.769$) foi considerado substancial. A acurácia no procedimento cirúrgico de mentoplastia com auxílio do método de planejamento assistido por computador e com a utilização de guias cirúrgicos nos sentidos de translação foi menor do que 1.1 milímetros (sentido sagital) e nos sentidos de rotação foi menor do que 4.53° (pitch) para a mentoplastia segmentada e menor que 2.63° (pitch) para a mentoplastia com um segmento ósseo. Um estudo apresentou um potencial baixo para o risco de viés, quatro estudos apresentaram potencial médio para risco de viés e dois estudos apresentaram potencial alto para risco de viés. Com base nos estudos incluídos nesta revisão sistemática da literatura, sugere-se que o procedimento de cirúrgico de mentoplastia seja realizado com auxílio do planejamento assistido por computador e a utilização de guias cirúrgicos confeccionados a partir da tecnologia CAD/CAM.

Palavras-chave: Cirurgia Ortognática. Mentoplastia. Revisão sistemática

ABSTRACT

The objective of the present study is to carry out a systematic review of the literature to evaluate the accuracy of the surgical procedures of mentoplasty, to evaluate the quality of the current literature and the need for new methodologies on the subject. The systematic search in the literature was carried out in the databases PubMed, EMBASE, and Cochrane Library. The gray literature was investigated in Google Scholar. The articles found were independently selected and eligible by two authors. After the selection of the eligible studies, a manual search was made on the references of these, data extraction and quality analysis were done. Through the search in the databases were found 807 articles. Of these 18 were selected for reading in full and five were included in the study. Through the search in the gray literature, three articles were selected for reading in full and only one was included in the study and from the manual search an article was included. Thus, seven studies were included in this systematic review. The level of agreement between the authors for the selection of studies ($\kappa = 0.757$) and for eligibility ($\kappa = 0.769$) was considered substantial. The accuracy in the surgical procedure of mentoplasty using the computer assisted planning method and the use of surgical guides in the translational aspect was less than 1.1 mm (sagittal direction) and in the rotational aspect was less than 4.53° (pitch) for segmented mitralplasty and less than 2.63° (pitch) for mentoplasty with a bone segment. One study had a low potential for bias risk, four studies had average potential for bias risk, and two studies had high potential for bias risk. Based on the studies included in this systematic review of the literature, it is suggested that the surgical procedure of mentoplasty be performed with the Computer-Aided Surgical Simulation and the use of surgical guides made from CAD / CAM technology.

Keywords: Orthognathic surgery. Genioplasty. Systematic review

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1. Fluxograma da revisão sistemática.....	23
Figura 1. Movimentos de translação	38
Figura 2. Movimentos de orientação (rotação)	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela 1. Dados demográficos dos estudos incluídos na revisão sistemática	28
Tabela 2. Tabela 2. Dados do planejamento cirúrgico dos estudos incluídos	29
Tabela 3. Métodos de avaliação da acurácia pós-operatória dos estudos incluídos	30
Tabela 4. Mediadas de acurácia pós-operatória dos estudos incluído	31
Tabela 5. Análise da qualidade dos estudos incluídos	32

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

OSBRM	Osteotomia Sagital Bilateral do Ramo Mandibular
2D	Duas dimensões
CASS	Computer-Aided Surgical Simulation
CAD/CAM	Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing
mm	Milímetros
°	Graus
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PICOT	Population, Intervention, comparison, outcome e study design
MeSH	Medical Subject Headings
AEL	André Eduardo Lemos
PHS	Pedro Henrique Signori
OLHJ	Orion Luiz Haas Junior
K	Teste Kappa
n	Amostra
3D	Três dimensões ou terceira dimensão
X	Eixo x
y	Eixo y
z	Eixo z
<	Menor que
NI	Dados não informados pelo autor
DP	Desvio-padrão
SG	Sem guia
CG	Com guia
GC	Grupo convencional
GV	Grupo virtual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVO	17
2.1. Objetivo Geral	17
3. METODOLOGIA	18
3.1. Estratégia de busca	18
3.1.1. Busca principal	18
3.1.2. Literatura cinza	19
3.1.3. Busca manual	19
3.2. Seleção dos estudos	20
3.2.1. Elegibilidade dos estudos	20
3.3. Análise dos dados quantitativos e qualitativos	21
3.4. Análise da qualidade metodológica dos estudos incluídos	21
4. RESULTADOS	22
4.1. Estratégia de busca	22
4.1.1. Busca principal	24
4.1.2. Literatura cinza	24
4.1.3. Busca manual	24
4.2. Seleção dos estudos	24
4.3. Elegibilidade dos estudos	24
4.4. Extração dos dados	25
4.5. Análise da qualidade metodológica dos estudos incluídos	27
5. DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÃO	39
CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	40
REFERÊNCIAS	41

APÊNDICES	48
APÊNDICE 1. Ficha de elegibilidade	48
APÊNDICE 2. Análise do coeficiente de Kappa – Elegibilidade	49
ANEXOS	50
ANEXO 1. Ofício da Comissão Científica da Escola de Ciências da Saúde da PUCRS.....	50
ANEXO 2. Documento unificado referente ao projeto de pesquisa	51

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática é o procedimento cirúrgico que trata as deformidades dento-faciais, através de osteotomias nos ossos maxilares com o intuito de obter uma relação dento-esquelética estável e harmônica.¹

A harmonia facial é uma consequência do equilíbrio entre as diferentes partes da face. Um mento bem proporcional contribui para a harmonia facial, especialmente em uma vista de perfil.² Uma excessiva protrusão ou retrusão do mento pode ocorrer isoladamente ou em associação com deformidades maxilofaciais,^{3,4} potencializando dificuldades funcionais, tais como a Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono e problemas estéticos.⁵

A posição anormal do mento pode ser corrigida cirurgicamente, de modo isolado ou em associação com a correção da deformidade dentofacial presente.⁶ A literatura descreve muitas opções cirúrgicas para solucionar um problema, onde os objetivos cirúrgicos em tais casos incluem o estabelecimento de uma altura facial proporcional aos terços superior, médio e inferior e a obtenção de contorno facial estético.⁷⁻¹⁰

Dentre as técnicas cirúrgicas existentes, a mentoplastia óssea é por si só ou em associação com a Osteotomia Sagital Bilateral do Ramo Mandibular (OSBRM) o procedimento cirúrgico mais empregado para a correção do mento em todos os planos.¹¹ É uma técnica extremamente versátil que permite o controle posicional tridimensional do mento, incluindo aumento vertical e horizontal, redução horizontal e vertical, correção de assimetrias e procedimentos de contorno, resultando em significativa melhora da estética facial.^{12,13} Quando combinada com a OSBRM, além dos resultados estéticos, pode melhorar problemas funcionais, como a Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono, através do aumento do espaço da via aérea posterior.⁵

No entanto, o sucesso da cirurgia bucomaxilofacial não depende somente das técnicas cirúrgicas empregadas, mas também da acurácia do plano cirúrgico.¹³ Bons resultados pós-operatórios dependem da avaliação pré-operatória, incluindo análise dos tecidos e planejamento cirúrgico.¹⁴ A harmonia e a simetria facial são fortemente influenciadas pelo tamanho, formato e posição dos tecidos moles e duros. Assim, é fundamental que se consiga uma acurácia e consistência preditiva dos resultados pós-operatórios. A capacidade de prever o resultado pós-operatório baseado na avaliação pré-operatória e no planejamento podem ajudar o cirurgião e paciente na

tomada de decisões, de modo a mover e alterar previsivelmente o esqueleto dentofacial, melhorando a oclusão, a função e a estética.^{13,15} A predição em cirurgia ortognática é tão boa quanto a capacidade do cirurgião transferir isso para o paciente.¹⁶

O planejamento em cirurgia ortognática vem evoluindo nas últimas décadas, iniciando pelo planejamento cirúrgico convencional com análise cefalométrica manual da telerradiografia de perfil, análise facial, modelos de gesso das arcadas dentárias do paciente, montagem de articulador e confecção manual das guias cirúrgicas com resina acrílica, passando pelo uso de programas de computador para análise de imagens em duas dimensões (2D) da telerradiografia de perfil, até chegar ao momento atual com o planejamento assistido por computador.^{14,17}

Agbaje et al.¹⁵ avaliaram a acurácia do planejamento cirúrgico pré-operatório e o resultado final em mentoplastias utilizando comparações quantitativas através de traçados cefalométricos laterais da face. Os resultados mostraram que a movimento pré-operatório planejado na direção horizontal foi exitosamente atingido utilizando as placas de mento. Na dimensão vertical, houve mais erros devido à dificuldade de transferência do ângulo de osteotomia do traçado preditivo em folhas de acetato para o mento do paciente. Assim, sugerem que seria útil o uso de um guia cirúrgico para ajudar no correto posicionamento do ângulo de osteotomia do mento, inferindo a possibilidade para novos estudos. No entanto, os valores médios para a diferença linear em ambas as direções horizontal e vertical estão de acordo com a média aceitável menor ou igual a 2mm proposto na literatura.¹⁸⁻²⁰

Representando uma mudança no paradigma em planejamento cirúrgico para pacientes com deformidades craniomaxilofaciais, o desenvolvimento *softwares* de simulação cirúrgica assistida por computador (*Computer-Aided Surgical Simulation - CASS*), permite uma acurácia nas mudanças cirúrgicas propostas e a visualização do resultado final. Guias cirúrgicos criados a partir da tecnologia digital CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*), fabricados por prototipagem e usados durante a cirurgia para posicionar com precisão os segmentos ósseos são frutos do planejamento assistido por computador.^{15,21}

Hsu et al.²¹ compararam duas intervenções nas cirurgias de mentoplastia, uma utilizando guias cirúrgicos gerados a partir do planejamento assistido por computador para o reposicionamento do mento em casos de assimetrias e na outra o método convencional, com marcações simples transoperatórias. Encontrou uma

acurácia altamente favorável nos resultados para o planejamento assistido por computador nesse segmento ósseo, com uma maior diferença registrada no plano sagital (2.5mm) e rotacional (pitch 3.6°). Segundo eles, a diferença entre essas duas intervenções ocorreu devido ao planejamento convencional que não utilizou guias cirúrgicos. Segundo os autores, os cirurgiões são guiados por sua experiência, alguns pontos de referência interna e pelas placas de mento.

Haas Jr et al.²² relatam que o planejamento convencional para a cirurgia de mento é impreciso e o planejamento assistido por computador assegura uma maior acurácia.

Os ensaios clínicos randomizados são a melhor evidência científica possível para se avaliar a acurácia das cirurgias de mentoplastia. Caso esse tipo de estudo não esteja disponível na literatura, entretanto, outros tipos de estudos podem ser utilizados para se avaliar uma intervenção ou gerar hipóteses sobre ela.²³ Portanto, uma revisão sistemática de estudos de intervenção torna-se uma importante ferramenta para ajudar a compreender e a quantificar a acurácia do procedimento de mentoplastia, além de avaliar a necessidade de novos estudos referentes ao assunto. ^{23,24}

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

A proposição deste estudo foi de realizar uma revisão sistemática da literatura para avaliar a acurácia do procedimento cirúrgico de mentoplastia.

3. METODOLOGIA

De acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*²⁵ foi estabelecida uma estratégia “PICOT” para guiar a busca, na qual consideramos:

Population: dentofacial deformity;

Intervention: orthognathic surgery or genioplasty;

Comparison: no comparator;

Outcome: Accuracy;

Study design: intervention studies.

A busca sistemática foi realizada em meios eletrônicos sobre a acurácia em cirurgia de mentoplastia, nas bases de dados PUBMED, EMBASE e Biblioteca Cochrane. Uma busca manual foi realizada com base nas bibliografias dos estudos incluídos através da busca eletrônica. A literatura cinza foi incluída na pesquisa. Não houve restrição durante a pesquisa para a língua e o ano da publicação. Palavras-chave e operadores Booleanos (‘OR’ e ‘AND’) foram utilizados para combinações de palavras e sinônimos relacionados à deformidade dentofacial, ortognática, mentoplastia e acurácia.

3.1. Estratégia de busca

3.1.1. Busca principal

A estratégia de busca no PubMed foi realizada através dos seguintes *medical subject heading (MeSH terms)* e seus respectivos *Entry Terms*:

(“Dentofacial deformities”[MeSH Terms] OR “Dentofacial Deformities” OR “Deformities, Dentofacial” OR “Deformity, Dentofacial” OR “Dentofacial Deformity” OR “Dentofacial Abnormalities” OR “Abnormalities, Dentofacial” OR “Abnormality, Dentofacial” OR “Dentofacial Abnormality” OR “Dentofacial Dyplasia” OR “Dentofacial Dyplasias” OR “Dyplasia, Dentofacial” OR “Dyplasias, Dentofacial”) AND (“Orthognathic Surgery” OR “Orthognathic Surgery” OR “Orthognathic Surgeries” OR

“Surgeries, Orthognathic” OR “Surgery, Orthognathic” OR “Maxillofacial Orthognathic Surgery” OR “Maxillofacial Orthognathic Surgeries” OR “Orthognathic Surgeries, Maxillofacial” OR “Orthognathic Surgery, Maxillofacial” OR “Surgeries, Maxillofacial Orthognathic” OR “Surgery, Maxillofacial Orthognathic” OR “Orthognathic Surgical Procedures” OR “Orthognathic Surgical Procedure” OR “Procedure, Orthognathic Surgical” OR “Procedures, Orthognathic Surgical” OR “Surgical Procedure, Orthognathic” OR “Surgical Procedures, Orthognathic” OR “Genioplasty” OR “Genioplasties” OR “Chin Repositioning” OR “Chin Repositionings” OR “Repositioning, Chin” OR “Repositionings, Chin”).

Para o EMBASE, a estratégia de busca para o PICOT empregou os seguintes *Emtree terms* e seus sinônimos:

('dentofacial deformity'/exp OR 'dentofacial deformities' OR 'dentofacial deformity' OR 'dentofacial malformition') AND ('orthognathic surgery'/exp OR 'orthognathic surgery' OR 'orthognathic surgical procedures' OR 'genioplasty'/exp OR 'chin correction' OR 'chin reconstruction' OR 'chin reduction' OR 'chin surgery' OR 'chinplasty' OR 'genioplasty' OR 'mentoplasty' OR 'plastic chin operation' OR 'plastic operation, chin').

Para a estratégia de busca na Biblioteca Cochrane foram incluídos os *MeSH terms*:

"Dentofacial Deformities" AND ("Orthognathic Surgery" OR "Genioplasty").

3.1.2. Literatura cinza

Uma pesquisa para estudos não publicados ou publicados em periódicos não indexados nos principais bancos de dados foi executada através do Google Acadêmico, empregando:

"Dentofacial Deformities" AND ("Orthognathic Surgery" OR "Genioplasty") AND ("Accuracy").

3.1.3. Busca manual

As referências bibliográficas dos os artigos recuperados pela estratégia de busca principal e literatura cinza foram pesquisadas para artigos com relevância para o presente projeto.

3.2. Seleção dos estudos

A busca sistemática foi conduzida por um dos examinadores (AEL) e o resultados de todas as bases foram agrupados utilizando o software gerenciador de referências para avaliação da elegibilidade *EndNote™ Web (Thomson Reuters)*. Após a remoção dos estudos duplicados, os artigos foram avaliados independentemente por dois examinadores (AEL e PHS) baseados no título e resumo. Os artigos para os quais os títulos e resumos se enquadraram no primeiro processo de seleção, foram submetidos a uma avaliação de elegibilidade. Os critérios de inclusão para a leitura completa dos estudos foram os seguintes: (1) Estudo de intervenção; (2) investigações avaliando a acurácia em cirurgias ortognáticas e mentoplastias. Os critérios de exclusão foram: (1) Relato de caso; (2) revisão de literatura; (3) Pacientes portadores de síndromes crâniofaciais.

Os estudos que não preencheram esses pré-requisitos foram excluídos. Em caso de discordância entre os examinadores, o estudo foi selecionado para leitura completa.

O nível de concordância entre os examinadores foi testado usando o *Cohen's kappa coeficiente (k)*.

3.2.1. Elegibilidade dos estudos

Os dois examinadores (AEL e PHS) avaliaram os estudos selecionados para elegibilidade de maneira independente. De modo a facilitar e manter uma consistência na análise dos artigos após a leitura completa, uma forma padronizada foi criada e utilizada para selecionar os estudos seguindo os seguintes critérios: (1) o estudo deveria ser original; (2) dados das medidas de acurácia deveriam estar presentes.

Na presença de discordância entre os examinadores, o estudo em questão foi discutido com um terceiro examinador, mais experiente (OLHJ).

Estudos que não encontraram critérios de elegibilidade foram excluídos da análise e a razão da exclusão foi relatada.

O nível de concordância entre os autores foi testado usando o *Cohen's kappa*

coeficiente (k).

3.3. Análise dos dados qualitativos e quantitativos

Dados demográficos e metodológicos, bem como a acurácia dos resultados, foram extraídos dos estudos que preencheram os critérios de elegibilidade pelos dois autores (AEL e PHS). Em caso de discordância entre os autores, o estudo foi discutido com o terceiro autor (OLHJ).

3.4. Análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos

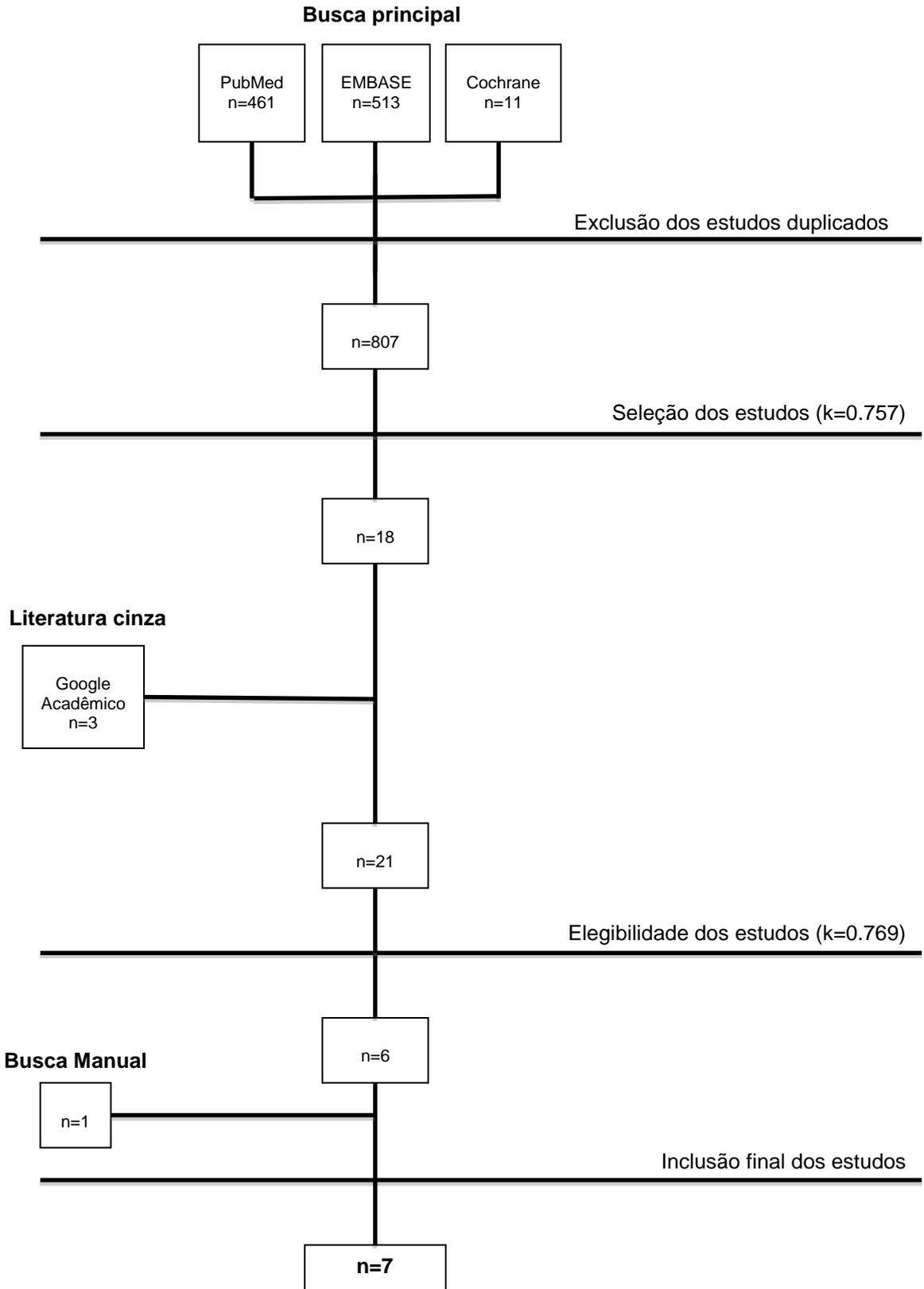
A análise de qualidade dos artigos foi realizada através da análise de viés proposta por Clementini et al.²⁶ Os critérios utilizados por Clementini et al.²⁶ estão relacionados à randomização da amostra, à validação das medidas, à análise estatística, aos critérios de inclusão e exclusão definidos e ao relato se houve perda da amostra no pós-operatório (*follow-up*).

Ao avaliar a possibilidade de viés em cada estudo, ficou determinado que o estudo teria baixo risco se todos os itens estivessem presentes, caso um item não estivesse presente o estudo teria médio risco e dois ou mais itens não estivessem presentes o estudo teria alto risco.

4. RESULTADOS

4.1. Estratégia de busca

As estratégias de buscas da Busca principal e da Literatura cinza foram realizadas pela última vez no dia 13 de junho de 2018. A Busca manual foi realizada após a inclusão dos artigos. O fluxograma com os artigos incluídos em cada etapa da revisão sistemática está presente no Fluxograma 1.



Fluxograma 1. Fluxograma da revisão sistemática.

Legenda: Nível de concordância interobservador pelo Teste Kappa (k).

4.1.1. Busca principal

Foram encontrados 461 artigos no PubMed, 513 artigos no EMBASE e 11 artigos na Biblioteca Cochrane. Os artigos duplicados foram removidos e um total de 807 artigos foram incluídos na amostra para o processo de elegibilidade.

4.1.2. Literatura cinza

Da literatura cinza, três artigos localizados no Google Acadêmico foram incluídos na amostra para o processo de elegibilidade.

4.1.3. Busca manual

Um artigo²⁷ foi encontrado e incluído na amostra final da revisão sistemática.

4.2. Seleção dos estudos

Os 811 artigos selecionáveis tiveram o título e o resumo lidos, sendo que destes, apenas 21 artigos foram selecionados para sua leitura na íntegra. Em todos os casos em que houve discordância ou dúvida sobre a seleção do artigo entre os dois autores independentes, resolveu-se pela seleção do artigo com o intuito de ser o mais abrangente possível.

O nível de concordância entre os autores na seleção dos estudos para leitura na íntegra teve valor de $k=0,757$.

4.3. Elegibilidade dos estudos

Durante o processo de elegibilidade dos artigos, 21 estudos foram lidos na íntegra pelos autores, destes, 18 estudos foram provenientes da Busca principal e três estudos foram provenientes da Literatura cinza.

Ao término da elegibilidade, seis artigos foram incluídos para fazer parte da amostra da revisão sistemática. Os outros 15 estudos foram excluídos devido aos seguintes critérios: não apresentava dados isolados de acurácia ou do procedimento cirúrgico de mentoplastia – 11 estudos²⁸⁻³⁸, avaliava a resposta dos tecidos moles

em relação ao procedimento de mentoplastia – dois estudos^{39,40}, avaliava o *software CMFapp* e não o procedimento cirúrgico de mentoplastia – um estudo⁴¹ e não avaliava acurácia do procedimento cirúrgico de mentoplastia e sim, se o resultado conseguido com o método de planejamento assistido por computador (*Computer-aided surgical simulation - CASS*) é melhor que com o método convencional – um estudo.⁴²

O nível de concordância entre os autores para elegibilidade dos estudos teve valor de $k=0,769$.

4.4. Extração dos dados

A revisão sistemática tem como amostra sete estudos, cinco artigos.^{15,21,43-45} da Busca principal, um artigo⁴⁶ da Literatura cinza e um artigo²⁷ da Busca manual.

Os grupos de pesquisas os quais tiveram os estudos sobre acurácia em cirurgias de mentoplastias incluídos nessa revisão sistemática possuem suas origens em diferentes países, como nos Estados Unidos^{21,27,43}, China^{45,46}, Itália⁴⁴ e Bélgica¹⁵. O pesquisador James J. Xia, participou de quatro^{21,43,45,46} dos sete estudos selecionados para este trabalho. Com exceção de dois estudos^{15,27} retrospectivos, todos os demais são prospectivos. Os estudos mais recentes^{46,15} são do ano de 2017 e a maior amostra para o procedimento cirúrgico de mentoplastia (88 pacientes) está relacionada ao estudo de Li et al.⁴⁶ A amostra total de pacientes provenientes dos estudos incluídos em que se realizou a verificação da acurácia nos procedimentos de mentoplastia é de 182 indivíduos, estes possuem idade entre 15 e 58 anos, com superioridade para o sexo feminino e tipo de deformidade de face reportado em somente dois estudos.^{43,44} (Tabela 1)

Para os estudos referentes a acurácia das mentoplastias, o método de planejamento assistido por computador foi utilizado por seis grupos de pesquisadores^{21,27,43-46}, sendo que um estudo⁴⁴ comparou esse método com um grupo de planejamento convencional. Um estudo¹⁵, utilizou somente o planejamento convencional. Guias cirúrgicos, de corte e de reposicionamento gerados a partir do planejamento digital foram utilizados em quatro estudos, sendo que em três estudos^{21,27,46}, houve comparação entre grupos experimentais (com guias) e grupo controle (sem guias). Porém, no estudo multicêntrico de Hsu et al.²¹, somente o grupo de Houston utilizou guias cirúrgicos, Abgaje et al.¹⁵ e De Riu et al.⁴⁴ não

utilizaram guias e, Xia et al.⁴³ relatam em seu estudo o uso de guia interoclusal para as cirurgias de maxila e mandíbula e não informaram sobre o uso para os procedimentos de mentoplastia. Com relação a complicações durante a mentoplastia, somente um estudo⁴³ relatou um quadro de hemorragia após realizado a cirurgia de mandíbula e mentoplastia. (Tabela 2)

Com relação ao resultado cirúrgico final e para fins de avaliação da acurácia obtida entre os resultados planejado e obtido, os pacientes foram avaliados entre três dias e seis semanas após a cirurgia. Pontos e planos anatômicos foram utilizados como referência para averiguar os resultados dos estudos. O método utilizado para a avaliação da acurácia pelos estudos^{21, 43, 45, 46} foi através da diferença linear entre os pontos de referências e a diferença angular entre os pontos de referência nos planos *x* (*Pitch*), *y* (*Roll*) e *z* (*Yaw*), juntamente com o método de sobreposição 3D (*surface-best-fit*). Stokbro et al.²⁷, aplicou a mesma metodologia porém, a orientação do segmento mentoniano não foi avaliada. Um estudo¹⁵ realizou a comparação através de medidas quantitativas entre as radiografias cefalométricas digitalizadas pré e pós-operatórias e outro estudo⁴⁴ examinou a concordância em termos de porcentagem. (Tabela 3)

Ao sumarizar os resultados encontrados pelo estudo de Xia et al.⁴³, utilizando como método o protocolo de planejamento assistido por computador (CASS) em cirurgia ortognática, os seguintes dados das diferenças lineares e angulares quanto a acurácia dos procedimentos de mentoplastia foram apresentados: transversal: <0.18mm (-1.93 a 1.5) / pitch: 0.74° (-0.38 a 2.15), sagital: <0.3mm (-0.83 a 1.65) / roll: 0.74° (-0.70 a 1.99) - vertical: <0.25mm (0.99 a 1.16) / yaw: 0.45° (-1.33 a 0.48). De acordo com o método CASS, a maior diferença linear entre o planejado e o resultado pós-operatório obtido nesse estudo foi de -1.93 mm e a maior diferença angular foi de 2.15°. (Tabela 4)

Quando comparados o planejamento assistido por computador e o planejamento convencional, utilizando guias de corte e reposicionamento e não utilizando, respectivamente, Hsu et al.²¹ obtiveram as seguintes diferenças de acurácia entre as intervenções: sagital: 2.5mm / roll: 1.2° - vertical: 1.9mm / yaw: 2° - transversal: 0.9mm / pitch: 3.6° e Li et al.⁴⁶ 1.02mm / roll: 0.95° - vertical: 1.79mm / yaw: 1.41° - transversal: 0.83mm / pitch: 4.58°. Em todas as medidas houve o benefício para o planejamento assistido por computador e a utilização de guias cirúrgicos. No estudo de De Riu et al.⁴⁴, a porcentagem de alinhamento da região

mentoniana dos pacientes tratados para assimetria facial apresentou melhor resultado (85.77%) para o grupo tratado através de planejameno assistido por computador em relação ao grupo convencional (79.67%). Li et al.⁴⁵, utilizando guias cirurgicos de corte e reposicionamento em cirurgias segmentadas de mento para redução da medida transversal, obteve a maior diferença linear no sentido vertical (0.7 mm) e a maior diferença angular encontrada ao redor do eixo *x* (*pitch*) de 4.5°. O estudo de Stokbro et al.²⁷, demonstrou um grande variação na diferença entre o planejamento cirurgico virtual e o resultado pós-operatório, com desvio padrão de até 5.78mm. Com a utilização de guias cirúrgicos para mentoplastia, observou uma diminuição do desvio-padrão nas três dimensões. (Tabela 4)

Agbaje et al.¹⁵ avaliaram a acurácia do planejamento cirúrgico pré-operatório e o resultado final em mentoplastias utilizando comparações quantitativas através de traçados cefalométricos laterais da face. O valor médio foi de 1.05 mm na direção horizontal e 1.66 mm na direção vertical. O estudo revelou uma maior variação de erro no movimento vertical (0.00 a 5.60) quando comparado ao horizontal (0.01 a 3.64). (Tabela 4)

Os dados incompletos dos estudos estão representados pela sigla NI (dados não informados pelo autor).

4.7. Análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos

O potencial de risco de viés foi considerado alto em dois estudos,^{43,44} médio em quatro estudos^{15,21,45,46} e baixo somente em um estudo²⁷, no qual todos os critérios de qualidade analisados foram encontrados. (Tabela 5)

Tabela 1. Dados demográficos dos estudos incluídos na revisão sistemática

Autor, ano e país de origem	Tipo de estudo	Amostra	Idade – média/DP (variação)	Gênero	Tipo de deformidade de face
Xia et al. 2007 EUA⁴³	Série de casos Prospectivo Estudo piloto	n=5	NI	2 M 3 F	3 classe II 2 classe III Todos assimétricos ^a
Hsu et al. 2013 EUA²¹	Série de casos Prospectivo Multicêntrico	n= 24 Houston: 12 Portland: 08 New York: 4	Houston: 25 (15-51) Portland: 26.7 (16-46) New York: 21.7 (16-51)	NI para mentoplastia	NI
De Riu et al. 2014 Itália⁴⁴	Estudo clínico controlado randomizado	n=14 Grupo clássico: 6 Grupo virtual: 8	Grupo clássico: (21-54) Grupo virtual: (24-47)	NI para mentoplastia	Classe II – classe III: NI Todos assimétricos
Stokbro et al. 2016 EUA²⁷	Estudo clínico randomizado Retrospectivo Estudo piloto	n= 6	21 (18-42)	NI para mentoplastia	NI
Li et al. 2016 China⁴⁵	Série de casos Prospectivo	n= 9	22 (18-27)	9 F	NI
Li et al. 2017 China⁴⁶	Estudo clínico controlado	n= 88	25 (18-30)	NI	NI
Agbaje et al. 2017 Bélgica¹⁵	Série de casos Retrospectivo	n= 36	28.7 (16-58)	14 M 22 F	NI

Legenda: Desvio-padrão (DP); Dados não informados pelo autor (NI), Masculino (M); Feminino (F); ^aDados obtidos do artigo de Gateno et al.⁴⁷ o qual utilizou a mesma amostra de Xia et al.⁴³

Tabela 2. Dados do planejamento cirúrgico dos estudos incluídos

Autor e ano	Planejamento cirúrgico	Guia cirúrgico	Complicações
Xia et al. 2007⁴³	Planejamento assistido por computador	NI para mentoplastia	1 caso: hemorragia
Hsu et al. 2013²¹	Planejamento assistido por computador	Sim grupo experimental Não (grupo controle)	NI
De Riu et al. 2014⁴⁴	Planejamento convencional Planejamento assistido por computador	Não	NI
Stokbro et al. 2016²⁷	Planejamento assistido por computador	Sim (grupo experimental) Não (grupo controle)	Não para mentoplastia
Li et al. 2016⁴⁵	Planejamento assistido por computador	Sim	Não
Li et al. 2017⁴⁶	Planejamento assistido por computador	Sim (grupo experimental) Não (grupo controle)	Não
Agbaje et al. 2017¹⁵	Planejamento convencional	Não	NI

Legenda: Dados não informados pelo autor (NI)

Tabela 3. Métodos de avaliação da acurácia pós-operatória dos estudos incluídos

Autor e ano	Período pós-operatório	Métodos de avaliação da acurácia
Xia et al. 2007⁴³	6 semanas	Diferença linear entre os pontos de referências e diferença angular entre os pontos de referência nos planos X (Pitch), Y (Roll) e Z (Yaw) Sobreposição 3D (surface-best-fit)
Hsu et al. 2013²¹	6 semanas	Diferença linear entre os pontos de referências e diferença angular entre os pontos de referência nos planos X (Pitch), Y (Roll) e Z (Yaw) Sobreposição 3D (surface-best-fit)
De Riu et al. 2014⁴⁴	NI	Porcentagem de alinhamento das medidas lineares e angulares entre os pontos de referências e os pontos de referências em relação a linha média facial e ao plano sagital mediano Grupo convencional: Análise cefalométrica pósterio-anterior Grupo virtual: Software de Imagens 3D
Stokbro et al. 2016²⁷	1 semana	Diferença linear entre os pontos de referências. Orientação do segmento mentoniano não foi avaliada. Sobreposição 3D (surface-best-fit)
Li et al. 2016⁴⁵	3 dias	Diferença linear entre os pontos de referências e diferença angular entre os pontos de referência nos planos X (Pitch), Y (Roll) e Z (Yaw) Sobreposição 3D (surface-best-fit)
Li et al. 2017⁴⁶	6 semanas	Diferença linear entre os pontos de referências e diferença angular entre os pontos de referência nos planos X (Pitch), Y (Roll) e Z (Yaw) Sobreposição 3D (surface-best-fit)
Agbaje et al. 2017¹⁵	6 semanas	Comparação quantitativa entre as radiografias cefalométricas de perfil digitalizadas pré e pós-operatórias

Legenda: Terceira dimensão (3D).

Tabela 4. Mediadas de acurácia pós-operatória dos estudos incluídos.

Autor e ano	Transversal Média/desvio padrão (variação)	Pitch	Sagital Média/desvio padrão (variação)	Roll	Vertical Média/desvio padrão (variação)	Yaw
Xia et al. 2007⁴³	<0.18mm (-1.93 a 1.52)	0.74° ± 1.29° (-0.38 a 2.15)	<0,3mm (-0.83 a 1.65)	0,74° ± 1.36° (-0.70 a 1.99)	<0.25mm (-0.99 a 1.16)	-0.45° ± 0.91° (-1.33 a 0.48)
Hsu et al, 2013²¹	0.8mm (-1.7 a 1.8) (CG) 1.7mm (-2.9 a 3.9) (SG)	2.2° (-4.1° a 4.9°) (CG) 5.8° (9.4° a 12.9°) (SG)	1mm (-2.1 a 2) (CG) 3.5mm (-6.2 a 7.8) (SG)	1.8° (-4° a 3.7°) (CG) 3° (-5.8° a 6.3°) (SG)	0.6mm (-1.4 a 1) (CG) 2.5mm (-5.3 a 4.6) (SG)	1.9° (-4° a 4.1°) (CG) 3.9° (-7.1° a 8.4°) (SG)
De Riu et al. 2014⁴⁴	79.67% ± 33.13 (59.14 a 100.20) (GC) 85.77% ± 23.51 (71.20 a 100.34) (GV)	NI	NI	NI	NI	NI
Stokbro et al. 2016²⁷	-0.76mm ± 1.10 (-2.00 a 0.48) (CG) -0.44mm ± 2.43 (-3.19 a 2.31) (SG)	NI	0.44mm ± 4.14 (-4.25 a 5.12) (CG) -0.04mm ± 5.78 (-6.57 a 6.50) (SG)	NI	-0.82mm ± 1.74 (-2.79 a 1.15) (CG) -1.60mm ± 2.20 (-4.08 a 0.89) (SG)	NI
Li et al. 2016⁴⁵	Lado direito: 0.39mm (-0.92 a 0.53) Lado esquerdo: 0.46mm (-0.97 a 0.98)	Lado direito: 4.53° (-6.78 a 10.62) Lado esquerdo: 4.25° (-5.2 a 9.93)	Lado direito: 0.63mm (-0.24 a 1.28) Lado esquerdo: 0.60mm (-0.23 a 1.21)	Lado direito: 2.63° (-5.99 a 4.94) Lado esquerdo: 2.62° (-4.47 a 6.10)	Lado direito: 0.73mm(-1.64 a 0.68) Lado esquerdo: 0.66mm (-1.36 a 0.30)	Lado direito: 2.69° (-0.27 a 5.88) Lado esquerdo: 2.85° (-6.06 a 1.69)
Li et al. 2017⁴⁶	0.62mm (CG) 1.45mm (SG)	2.63° (CG) 7.21° (SG)	1.11mm (CG) 2.13mm (SG)	1.77° (CG) 2.72° (SG)	0.84mm (CG) 2.63mm (SG)	1.51° (CG) 2.92° (SG)
Agbaje et al. 2017¹⁵	NI	NI	1.05 ± 0.95mm (0.01 a 3.64)	NI	1.66 ± 1.39mm (0.00 a 5.60)	NI

Legenda: Com Guia (CG); Sem Guia (SG); Dados não informados pelo autor (NI); Grupo convencional (GC); Grupo virtual (GV); Diferença posicional (transversal, vertical e sagital em mm); Diferença de orientação (Pitch, roll e yaw em graus)

Tabela 5. Análise da qualidade dos estudos incluídos

Critérios de qualidade dos estudos	Xia et al. 2007⁴³	Hsu et al. 2013²¹	De Riu et al. 2014⁴⁴	Stokbro et al. 2016²⁷	Li et al. 2016⁴⁵	Li et al. 2017⁴⁶	Agbaje et al. 2017⁴⁷
Randomização da amostra	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não
Validação das medidas	Não†	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Análise estatística	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Critérios de inclusão e exclusão definidos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Follow-up	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Estimativa do potencial de risco de viés	Alto	Médio	Alto	Baixo	Médio	Médio	Médio

Legenda: †Utilizou a validação das medidas apenas nos resultados da acurácia da sobreposição 3D.

Estimativa potencial de risco de viés: Alto 0 a 3 Sim, Médio 4 Sim, Baixo 5 Sim.

5. DISCUSSÃO:

Com relação a execução do planejamento, existem problemas associados com os métodos convencionais de planejamento para a cirurgia ortognática. Cada um desses problemas pode culminar em um resultado cirúrgico aquém do ideal. Isolados, esses problemas podem ser menores, no entanto, quando somados a outros os resultados podem ser significativos.⁴²

Representando uma mudança no paradigma em planejamento cirúrgico para pacientes com deformidades craniomaxilofaciais, o desenvolvimento *softwares* de simulação cirúrgica assistida por computador (*Computer-Aided Surgical Simulation - CASS*), permite uma acurácia nas mudanças cirúrgicas propostas e a visualização do resultado final. Guias cirúrgicos criados a partir da tecnologia digital CAD/CAM (*Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing*), usados durante a cirurgia para posicionar com precisão os segmentos ósseos são frutos do planejamento assistido por computador.^{15,21}

Os estudos clínicos em planejamento assistido por computador têm sido efetuados por diferentes grupos de pesquisas, sendo que a equipe radicada nos Estados Unidos e composta por James Xia, Sam Hsu entre outros, adquiriu grande prestígio devido ao volume e qualidade de suas publicações, além do desenvolvimento do seu próprio software e protocolo para o planejamento cirúrgico (CASS).⁴⁷ O estudo piloto de 2007⁴³ e o estudo multicêntrico²¹ incluídos na revisão sistemática são publicações desse grupo. Os resultados semelhantes entre os centros de pesquisa envolvidos nesse estudo multicêntrico enfatizam a idéia de que o CASS é reproduzível. Aplicando esse protocolo Li et al.⁴⁵ e Li et al.⁴⁶ e, contando com a presença de James Xia na equipe, os pesquisadores publicaram, respectivamente, os resultados de um estudo retrospectivo e de um estudo clínico randomizado, sendo desse último a maior amostra (n= 88) dos artigos incluídos nessa revisão sistemática. (Tabela 1)

Para avaliar o nível de concordância inter-observadores utilizou-se o teste kappa baseado no índice proposto por Landis e Koch.⁴⁸ Portanto, o valor de kappa entre os dois autores, (AEL) e (PHS), foi considerado substancial na seleção dos estudos (k=0,757) e na elegibilidade dos estudos (k=0,769). Esses dados são extremamente relevantes para a qualidade da revisão sistemática, pois demonstram

que os critérios quanto ao rigor metodológico de inclusão ou exclusão dos estudos podem ser reproduzidos pelo leitor.

O protocolo de planejamento assistido por computador (CASS) em cirurgia ortognática foi empregado pela maioria dos estudos incluídos.^{21, 27, 43, 45, 46} De Riu et al.⁴⁴ comparou em seu estudo o planejamento convencional ao assistido por computador, através do emprego do software Maxilim (Medicin, Nobel Biocare Group, Belgium), para o tratamento de assimetrias de face. Agbaje et al.¹⁵, utilizaram somente o planejamento convencional em seu estudo, através de traçados cefalométricos laterais da face. Guias cirúrgicos, de corte e de reposicionamento gerados a partir do planejamento digital foram utilizados em 4 estudos^{21, 27, 43, 46}, sendo que em 3 estudos^{21, 27, 46}, houve comparação entre grupos experimentais (com guias) e grupo controle (sem guias). Dois estudos^{15, 44} não utilizaram guias e Xia et al.⁴³, relata em seu estudo o uso de guia interoclusal para as cirurgias de maxila e mandíbula e não informa sobre o uso para os procedimentos de mentoplastia. (Tabela 2)

A utilização do modelo virtual 3D em softwares para planejamento em cirurgia ortognática beneficia o cirurgião de maneira que diversas análises cefalométricas em terceira dimensão podem ser realizadas e compartilhadas, os contatos ósseos e as estruturas anatômicas podem ser visualizadas no pré-operatório, reduzindo a possibilidade de lesões durante a osteotomia, além de gerarem um guia cirúrgico virtual.^{14, 17, 49, 50, 51} Todos esses benefícios podem fazer com que o tempo de planejamento cirúrgico, o tempo cirúrgico e o número de intercorrências cirúrgicas relacionadas ao planejamento diminuam em relação ao planejamento convencional. Com relação a complicações durante a mentoplastia, somente um estudo⁴³ relatou um quadro de hemorragia após realizado a cirurgia de mandíbula e mentoplastia, onde houve necessidade de suspensão do procedimento. Avaliação pós-operatória pelo serviço de hematologia diagnosticou o paciente com doença de Von Willebrand tipo I. Após 02 meses, a paciente voltou para a sala de cirurgia para finalização do plano de tratamento através de Osteotomia Le Fort I. (Tabela 2).

A magnitude e direção dos movimentos levados em consideração para mensurar a acurácia do planejamento cirúrgico foi realizada através da sobreposição 3D.^{21, 27, 43, 45, 46} Os sentidos do movimento do segmento mentoniano seguem os seis graus de liberdade, sendo três movimentos de translação (sagital ou antero-superior, vertical ou supero-inferior e transversal ou médio-lateral) e três movimentos de

rotação (*pitch*: rotação do objeto ao redor do eixo transversal *x*; *roll*: rotação do objeto ao redor do eixo sagital *y*; *yaw*: rotação do objeto ao redor do eixo vertical *z*).^{41,52} (Figuras 1 e 2)

A sobreposição de telerradiografias de perfil também foi outro método utilizado para a avaliação da acurácia entre o resultado planejado e o atual (pós-operatório).¹⁵ No entanto, ao utilizar a telerradiografia de perfil, o erro da sobreposição de imagens no programa OnyxCeph (Image Instruments GmbH, Alemanha) varia de 1.24mm até 7.55mm, conforme resultados de Krey et al.⁵³ Essa variação faz com que as medidas de Agbaje et al.¹⁵ tornem-se de difícil análise e comparação com os outros estudos da revisão sistemática.

De Riu et al.⁴⁴ utilizou radiografias cefalométricas póstero-anteriores para analisar a acurácia no grupo do planejamento convencional, mas utilizou a sobreposição 3D para analisar os resultados do planejamento assistido por computador; esses diferentes tipos de análises tornam a comparação dos resultados entre os grupos inviável. Assim, não foi possível usar os resultados desse estudo clínico controlado randomizado para avaliar a melhor tipo de intervenção para o procedimento de mentoplastia. (Tabela 3) Xia et al.⁴³, Hsu et al.²¹ Stokbro et al.²⁷, Li et al.⁴⁵ e Li et al.⁴⁶ utilizaram a sobreposição 3D do tipo *surface-best-fit* e obtiveram a acurácia com valores lineares menores do que 0.12mm. (Tabela 4)

No estudo piloto de Xia et al.⁴³, com o uso do CASS, a maior discrepância linear posicional foi no sentido sagital (0.3 mm) e a maior discrepância rotacional nos sentidos *pitch* e *roll*, com valor médio de 0.74°. (Tabela 4) Valores esses dentro dos critérios utilizados para determinar a acurácia da técnica. Desvios posicionais menores que 2 mm e rotacionais menores que 4° são aceitos clinicamente, segundo consenso prévio entre autores.¹⁸⁻²⁰

Li et al.⁴⁵, utilizou guias cirúrgicos de corte e reposicionamento em cirurgias segmentadas de mento para redução de sua medida transversal. Este procedimento apresenta um grau maior de dificuldade para se realizar precisamente as osteotomias e reposicionar corretamente os segmentos ósseos conforme o planejamento cirúrgico. Os resultados revelaram a maior diferença linear no sentido vertical (0.73 mm) e a maior diferença angular encontrada ao redor do eixo *x* (*pitch*) de 4.53°. Pode-se observar um alto grau de acurácia para a avaliação linear e um resultado levemente maior que o esperado na medida angular. (Tabela 4)

A acurácia das mentoplastias variou significativamente conforme o método utilizado para reposicionamento do segmento mentoniano durante a cirurgia. No estudo de Hsu et al.²¹, os piores resultados foram observados no grupo controle (sem guias cirúrgicos), onde diferença estatística e clínica significantes foram observadas nos sentidos sagital e vertical, e nas orientações *pitch* e *yaw*. Em contraste, o grupo experimental (com guias cirúrgicos) mostrou uma excelente acurácia, apresentando a maior diferença posicional de 1mm no sentido sagital e 2,2° na orientação *pitch*. Concluem relatando uma significativa vantagem clínica com a utilização dos guias cirúrgicos confeccionados a partir do planejamento assistido por computador.

Uma significativa vantagem do uso do método CASS para o planejamento de cirurgias do complexo crânio-maxilo-facial é que o cirurgião pode não somente planejar a cirurgia, mas também transferir com acurácia o planejamento cirúrgico computadorizado para o paciente na sala de cirurgia utilizando guias cirúrgicos de corte e reposicionamento ósseo.⁴⁷

Stokbro et al.²⁷, demonstraram uma grande variação na diferença entre o planejamento cirúrgico virtual e o resultado pós-operatório, com desvio padrão de até 5.78mm. Contudo, com a utilização de guias cirúrgicos para mentoplastia, observou-se uma diminuição do desvio-padrão nas três dimensões. Essa diferença entre as duas intervenções deve-se ao fato de que no planejamento convencional não é usado guias cirúrgicas, e o que orienta a cirurgia é a experiência do cirurgião, algumas referências internas e a placa de fixação.

No estudo de Li et al.⁴⁶, a maior discrepância linear posicional no grupo experimental (guia cirúrgicos) foi a de translação no sentido sagital (1,11 mm) e de rotação no sentido *pitch* (2,63°). Para o grupo controle (sem guias cirúrgicos), a maior discrepância linear posicional ocorreu no sentido vertical (2,63 mm) e a maior discrepância rotacional foi no sentido *pitch* (7,21°).

Li et al.⁴⁶ mencionam que as diferenças posicionais e de orientação são esperadas, mesmo no grupo experimental. A maior diferença angular, ocorreu no sentido *pitch*. Segundo os pesquisadores, uma hipótese que pode explicar esse fenômeno é que o guia de reposicionamento é aplicado na superfície vestibular da região mentoniana. A força de retração dos tecidos moles (principalmente dos músculos depressores supra-hióideos) é consideravelmente grande, podendo causar uma deformação leve no guia cirúrgico, o qual possui uma estrutura fina. Embora

imperceptível visualmente, a deformação do guia cirúrgico de reposicionamento pode diretamente resultar em um deslocamento posterior e uma rotação no sentido *pitch* do segmento mentoniano pode ocorrer antes da fixação rígida com placas e parafusos. Uma segunda hipótese é que a placa de titânio para a fixação do segmento mentoniano não é rígida o suficiente para resistir as forças de retração da musculatura supra-hióidea após o paciente acordar da anestesia geral. Não obstante, a acurácia observada nos grupos experimentais ainda é considerada clinicamente aceitável. No que tange ao grupo controle, as diferenças entre os resultados planejados e pós-operatórios são maiores que o aceitável clinicamente. As maiores diferenças existiram no sentido vertical e nos sentidos de rotação *pitch* e *yaw*. Uma possível razão que pode explicar essa dificuldade de controlar acuradamente a translação vertical e a rotação nos sentidos *pitch* e *yaw* é o segmento mentoniano estar a mão livre. Embora linhas de referências podem prover uma valiosa assistência no sentido transversal do mento, as mesmas não oferecem um controle da rotação do segmento mentoniano livre.

A análise de qualidade dos estudos incluídos nesta revisão sistemática foi baseada na análise de Clementini et al.²⁶ O risco de viés foi considerado alto em 2 estudos^{43, 44}, médio em 04 estudos^{15, 21, 45, 46} e baixo em 1 estudo.²⁷ O artigo de Stokbro et al.²⁷ foi o único considerado com potencial de risco de viés baixo. No contexto da evidência científica atual sobre a acurácia em cirurgias de mentoplasia, a realização de metanálise fica impossibilitada.

A produção científica sobre planejamento assistido por computador e a utilização de guias cirúrgicos em mentoplastias é um tanto recorrente do ponto de vista de conclusões, pois todos os artigos selecionados para leitura na íntegra e que continham o método de planejamento assistido por computador suplantam a idéia de que esse tipo de intervenção cirúrgica é superior ao planejamento convencional. Para que realmente possamos dizer que o planejamento assistido por computador e a utilização de guias cirúrgicos de corte e reposicionamento trazem benefícios sobre o método convencional faz-se necessária a produção de ensaios clínicos randomizados bem delineados para a avaliação da acurácia cirúrgica e utilizando métodos de sobreposição 3D. Porém, cientes na natureza complexa das deformidades crânio-maxilo-faciais, tecnicamente torna-se difícil a randomização de pacientes com diferentes deformidades para comparar os seus resultados cirúrgicos.

Este trabalho pode servir para gerar hipóteses e estimular a realização de estudos de intervenção maiores. Pelo momento, esta revisão sistemática teve um caráter descritivo onde pôde-se avaliar o nível da evidência científica atual disponível e, de forma organizada e sistematizada, melhorar as estimativas de efeito nos resultados da acurácia em mentoplastias.

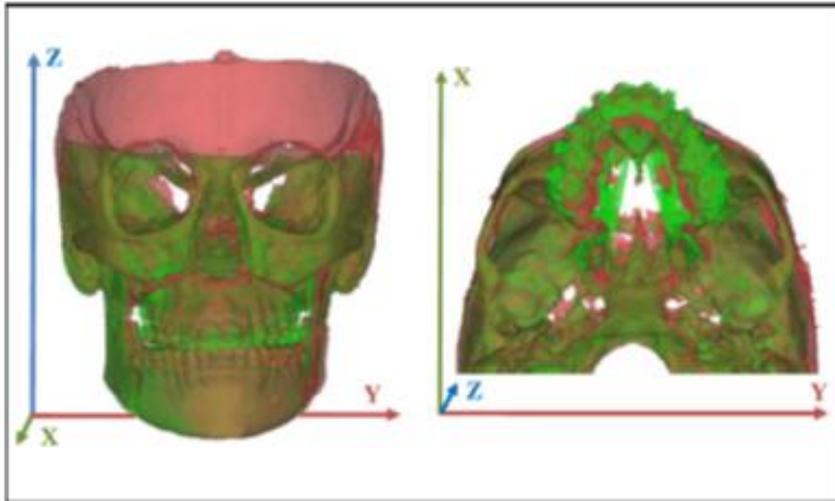


Figura 1. Movimentos de translação. Transversal ou médio-lateral (eixo x); Sagital ou antero-superior (eixo y); vertical ou supero-inferior (eixo z).

Surgical accuracy of three-dimensional virtual planning: a pilot study of bimaxillary orthognathic procedures including maxillary segmentation. ²⁷

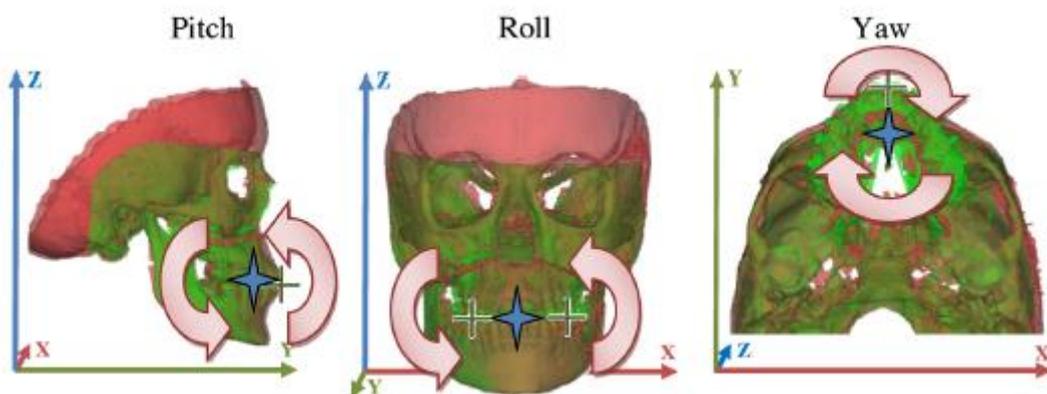


Figura 2. Movimentos de orientação (rotação). *Pitch*: rotação do objeto ao redor do eixo transversal x ; *Roll*: rotação do objeto ao redor do eixo sagital y ; *Yaw*: rotação do objeto ao redor do eixo vertical (z).

Surgical accuracy of three-dimensional virtual planning: a pilot study of bimaxillary orthognathic procedures including maxillary segmentation. ²⁷

6. CONCLUSÃO:

Com base nesta revisão sistemática da literatura, sugere-se que o procedimento de cirúrgico de mentoplastia seja realizado com auxílio do planejamento assistido por computador e a utilização de guias cirúrgicos confeccionados a partir da tecnologia CAD/CAM.

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este projeto foi submetido à avaliação e aprovado pela Comissão Científica da Escola de Ciências da Saúde da PUCRS (Anexo 1 e 2).

REFERÊNCIAS

1. McCormick SU, Drew SJ. Virtual model surgery for efficient planning and surgical performance. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69:638-644.
2. Chen YJ, Hung TH, Kao CT. Perception of ethnic Chinese facial esthetics in Taiwan: a pilot study. *J Dent Sci.* 2007; 2:75-87.
3. Kumar BL, Raju GKP, Kumar ND, Reddy GV, Naik BR, Achary CR. Long Term Stability Following Genioplasty: A Cephalometric Study. *Journal of International Oral Health.* 2015; 7:44-50.
4. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped.* 1993; 126:299-312.
5. Agbaje JO, Salem AS, Lambrichts I, Braem M, Politis C. Possible association between fracture mandibular repositioning device for sleep apnea and osseous lytic wit fracture of the coronoid process of the mandible: a case report. *Quintessence Int.* 2016; 47:141-145.
6. Park HS, Ellis E, Fonseca RJ, Reynolds ST, Mayo KH. A retrospective study of advancement genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989; 67:481-489.
7. Athanasiou AE, Melsen B, Eriksen J. Concerns, motivation, and experience of orthognathic surgery patients: a retrospective study of 152 patients. *Int J Adult Orthodon Orthognathic Surg.* 1989; 4:47-55.
8. Osler S, Kiyak HA. Treatment expectations versus outcomes among orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognathic Surg.* 1991; 6:247-255.

9. Rivera SM, Hatch JP, Dolce C, Bays RA, Van Sickels JE, Rugh JD. Patients' own reasons and patient-perceived recommendations for orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped*. 2000; 118:134-141.
10. Williams DM, Bentley R, Cobourne MT, Gibilaro A, Good S, Huppa C, *et al*. Psychological characteristics of women who require orthognathic surgery: comparison with untreated controls. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 47:191-195.
11. Kolokitha OE, Topouzelis N. Cephalometric methods of prediction in orthognathic surgery. *J Maxillofac Oral Surg*. 2011; 10:236-245.
12. Danahey DG, Dayan SH, Benson AG, *et al*. Importance of chin evaluation and treatment to optimizing neck rejuvenation surgery. *Facial Plast Surg*. 2001; 17:91-97.
13. Fattahi T. Aesthetic surgery to augment Orthognathic surgery. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am*. 2007; 19:435-447.
14. Kusnoto B. Two-dimensional cephalometry and computerized orthognathic surgical treatment planning. *Clin Plast Surg*. 2007; 34:417-426.
15. Agbaje JO, Sun Y, Salem AS, Li Z, Adu KO, Politis C. Achieved chin position after genioplasty follow the planned horizontal change better than the planned vertical change. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2017; 45:1287-1292.
16. Bryan DC, Hunt NP. Surgical accuracy in orthognathic surgery. *British Journal of Oral and Maxillofac Surgery*. 1993; 31:343-350.
17. Gossett CB, Preston CB, Dunford R, Lampasso J. Prediction accuracy of computer-assisted surgical visual treatment objectives as compared with conventional visual treatment objectives. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005; 63:609-617.

18. Donatsky O, Hillerup S, Bjorn-Jorgensen J, Jacobsen PU. Computerized cephalometric orthognathic surgical simulation, prediction and postoperative evaluation of precision. *Int Oral Maxillofac Surg.* 1992; 21:199-203.
19. Loh S, Henge JK, Ward-Booth P, Winchester L, McDonald F. A radiographic analysis of computer prediction in conjunction with orthognathic surgery. *Int Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30:259-263.
20. Jacobson R, Sarver DM. The predictability of maxillary repositioning in Le Fort I orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthoped.* 2002; 122:142-154.
21. Hsu SSP, Gateno J, Bell B, Hirsch DL, Markiewicz MR, Teichgraeber JF, *et al.* Accuracy of a computer-aided surgical simulation (CASS) protocol for orthognathic surgery: A prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71:128-142.
22. Haas Jr OL, Becker OE, de Oliveira RB. Computer-aided planning in orthognathic surgery – systematic review. *Int Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44:329-342.
23. Mulrow C, Langhorne P, Grimshaw J. Integrating heterogeneous pieces of evidence in systematic reviews. *Ann Intern Med.* 1997; 127:989-95.
24. Mann CC. Can meta-analysis make policy? *Science.* 1999; 266:960-962.
25. Moher D, Altman DG, Liberati A, Tetzlaff J: PRISMA statement. *Epidemiology* 2011; 22:128.
26. Clementini M, Morlupi A, Canullo L, Agrestini C, Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41:847–852.

27. Stokbro K, Aagaard E, Torkov P, Bell RB, Thygesen T. Surgical accuracy of three-dimensional virtual planning: a pilot study of bimaxillary orthognathic procedures including maxillary segmentation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45:8-18.
28. Bengtsson M, Wall G, Miranda-Burgos P, Rasmusson L. Treatment outcome in orthognathic surgery – A prospective comparison of accuracy in computer assisted two and three-dimensional prediction techniques. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017;1-8.
29. Bengtsson M, Wall G, Greiff L, Rasmusson L. A prospective randomized blinded case-controlled comparison of planning accuracy in computer-assisted two- and three-dimensional planning techniques (part II). *J Craniomaxillofac Surg.* 2017; 1419-1424.
30. Donatsky O, Bjorn-Jorgensen J, Hermund NU, Nielsen H, Holmqvist-Larsen M, Nerder PH. Immediate postoperative outcome of orthognathic surgical planning, and prediction of positional changes in hard and soft tissue, independently of the extent and direction of the surgical corrections required. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 49:386-391.
31. Park N, Posnick JC. Accuracy of analytic model planning in bimaxillary surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013; 42: 807–813.
32. Posnick JC, Choi E, Chang RP: Osseous genioplasty in conjunction with bimaxillary orthognathic surgery: a review of 262 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45:904–913.
33. Romano M, Gianni AB. 3D virtual planning nella programmazione dela correzione dele dismorfosi dentoscheletriche. *Dental Cadmos.* 2017; 85:225-234.

34. Santamaria JG, Romero JP, Gridilla JM, Madrid JAH, Atin CB. Atín, C. B. Customized CAD/CAM miniplates and cutting guides as tools to improve accuracy during orthognathic surgery. 2017; 12:S161-S162
35. Scolozzi P. Computer-aided design and computer-aided modeling (CAD/CAM) generated surgical splints, cutting guides and custom-made implants: Which indications in orthognathic surgery? *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale*. 2015; 116:343-349.
36. Mazzoni S, Badiali G, Lancellotti L, Babbi L, Bianchi A, Marchetti C. Simulation-Guided Navigation: A New Approach to Improve Intraoperative Three-dimensional Reproducibility During Orthognathic Surgery. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2010; 21:1698-1705.
37. Xiao Y, Sun X, Wang, Zhang Y, Chen K. Wu G. The Application of 3D Printing Technology for Simultaneous Orthognathic Surgery and Mandibular Contour Osteoplasty in the Treatment of Craniofacial Deformities. *Aesth Plast Surg*. 2017; 41:1413–1424.
38. Zhang N, Liu S, Hu Z, Hu J, Zhu S, Li Y. Accuracy of virtual surgical planning in two-jaw orthognathic surgery: comparison of planned and actual results. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2016; 122:143-151.
39. Mohlhenrich SC, Heussen N, Kamal M, Peters F, Fritz U, Holzle A, et al. Influence of setback and advancement osseous genioplasty on facial outcome: A computer-simulated study. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2015; 43: 2017-2025.
40. Park HS, Ellis III E, Fnseca RJ, Reynolds ST, Mayo KH. A restropective study of advancement genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1989; 67:481-489.
41. Paniangua B, Cevidanes L, Zhu HT, Styner M. Outcome quantification using SPHARM-PDM toolbox in orthognathic surgery. *Int J CARS*. 2011; 6:617-626.

42. Xia JJ, Shevchenko L, Gateno J, Teichgraeber JF, Taylor TD, Lasky RE, et al. Outcome study of computer-aided surgical simulation in the treatment of patients with craniomaxillofacial deformities. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69:2014-2024.
43. Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF, Christensen AM, Lasky RE, Lemoine JJ, et al. Accuracy of the computer-aided surgical simulation (CASS) system in the treatment of patients with complex craniomaxillofacial deformity: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65:248-254.
44. De Riu G, Meloni SM, Corda A, Soma D, Tullio A. Computer-aided orthognathic surgery for correction of facial asymmetry: a results of a randomised controlled clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 52:251-257.
45. Li B, Shen SG, Yu H, Li J, Xia JJ, Wang X. A new design of CAD/CAM surgical template system for two-piece narrowing genioplasty. *Int Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45:560-566.
46. Li B, Wei H, Zeng F, Li J, Xia JJ, Wang X. Application of a novel three-dimensional printing genioplasty template system and its clinical validation: a control study. *Scientific Reports.* 2017; 1-7.
47. Gateno J, Xia JJ, Teichgraeber JF, Christensen AM, Lemoine JJ, Liebschner MAK et al. Clinical feasibility of Computer-Aided Surgical Simulation (CASS) in the treatment of complex cranio-maxillofacial deformities. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65:728-734.
48. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33:159-174.

49. Nadjmi N, Mollemans W, Daelemans A, Van Hemelen G, Schutyser F, Bergé S. Virtual occlusion in planning orthognathic surgical procedures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39:457–462.
50. Cevidanes LH, Tucker S, Styner M, Kim H, Chapuis J, Reyes M et al. Three-dimensional surgical simulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138:361-371.
51. Gateno J, Xia J, Teichgraeber JF, Rosen A, Hultgren B, Vadnais T. The precision of computer-generated surgical splints. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 61:814-817.
52. Gateno J, Xia JJ, Teichgraeber F. Effect of facial asymmetry on 2-Dimensional and 3D-Dimensional cephalometric measurements. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69:655-662.
53. Krey KF, Dannhauer KH, Hemprich A, Reich S. *J Orofac Orthop.* Studies on the craniofacial morphology of adult cleft patients using euclidean distance matrix analysis (EDMA): a cephalometric study. 2009; 70:396-406.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. FICHA DE ELEGIBILIDADE

Título do estudo:

Nome do revisor:

O estudo é sobre o acurácia em cirurgias ortognáticas e mentoplastias?

- Sim (Siga)
- Duvidoso (Siga)
- Não (Excluir)

O estudo é original?

- Sim (Siga)
- Duvidoso (Siga)
- Não (excluir)

O estudo é de intervenção?

- Sim (Siga)
- Duvidoso (Siga)
- Não (Excluir)

O estudo apresenta medidas de acurácia da cirurgia de mentoplastia?

- Sim (Siga)
 - Duvidoso (Siga)
 - Não (excluir)
-

DECISÃO FINAL

- INCLUIR
- DUVIDOSO (Discutir com os outros revisores)
- EXCLUIR (Motivo de exclusão)

APÊNDICE 2. ANÁLISE DO COEFICIENTE DE KAPPA

Tabela de contingência

		JUIZ B		
		Cat. 1 - 1	Cat. 2 - 2	Total
JUIZ A	Cat. 1 - 1	5	0	5
	Cat. 2 - 2	2	14	16
Total		7	14	21

Tabela com os Kappas para as categorias

	Cat. 1 1	Cat. 2 2
Kappa da categoria	0.769	0.769
P-valor do Kappa da categoria	< 0.001	< 0.001
Intervalo de 95% de confiança do Kappa da categoria	sup: 1.0 inf: 0.353	sup: 1.0 inf: 0.353

Kappa Geral

Kappa geral	0.769
P-valor geral	< 0.001
Intervalo de 95% de confiança do Kappa	sup: 1.0 inf: 0.353

ANEXOS

ANEXO 1. OFÍCIO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DA ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA PUCRS.



SIPESQ
Sistema de Pesquisas da PUCRS

Código SIPESQ: 8454

Porto Alegre, 11 de janeiro de 2018.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica da ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "ACURÁCIA EM MENTOPLASTIA - REVISÃO SISTEMÁTICA".

Atenciosamente,

Comissão Científica da ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

ANEXO 2. DOCUMENTO UNIFICADO REFERENTE AO PROJETO DE PESQUISA



SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS

Porto Alegre, 11 de janeiro de 2018.

Documento unificado referente ao projeto de pesquisa:

8454 - ACURÁCIA EM MENTOPLASTIA - REVISÃO SISTEMÁTICA

Este documento unificado é composto por:

Arquivos	Página
- Carta de Aprovação da Comissão Científica	2
- Projeto de Pesquisa	3
- Orçamento	22
