

Lívia Bonjardim Lima

**Impacto do número de implantes empregados em
protocolos mandibulares – Revisão sistemática**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Uberlândia para a obtenção do
Título de Mestre em Odontologia – Área de
concentração: Clínica Odontológica Integrada

Uberlândia

2017

Lívia Bonjardim Lima

Impacto do número de implantes empregados em protocolos mandibulares – Revisão sistemática

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Uberlândia para a obtenção do
Título de Mestre em Odontologia – Área de
concentração: Clínica Odontológica Integrada.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Cézar Simamoto Júnior

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Paulo Cézar Simamoto Júnior

Prof. Dr. Darceny Zanetta-Barbosa

Prof. Dr. Lucas Zago Naves

Uberlândia

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- L732i Lima, Lívia Bonjardim, 1989
2017 Impacto do número de implantes empregados em protocolos mandibulares – revisão sistemática / Lívia Bonjardim Lima. - 2017.
64 p. : il.
- Orientador: Paulo Cézar Simamoto Júnior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia.
Inclui bibliografia.
1. Odontologia - Teses. 2. Implantes dentários osseointegrados - Teses. 3. Prótese dentária - Teses. 4. Próteses mandibulares - Teses. I. Simamoto Júnior, Paulo Cézar, 1977. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDU: 616.314



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA



Ata da defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de Mestrado Acadêmico nº302 – COPOD

Data: 07/02/2017

Discente: Lívia Bonjardim Lima Matrícula: 11512ODO010

Título do Trabalho: Impacto dos diferentes números de implantes empregados em protocolos mandibulares na taxa de sobrevivência de implantes, perda óssea marginal e sobrevivência da prótese – Revisão sistemática.

Área de concentração: Clínica Odontológica Integrada.

Linha de pesquisa: Implantodontia e Prótese sobre Implantes.

Projeto de Pesquisa de vinculação: Implantodontia e Prótese sobre Implantes.

As oito horas do dia **sete de fevereiro ano de 2017** no Anfiteatro Bloco 4L, sala 23, Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em janeiro 2017, assim composta: Professores Doutores: Darceny Zanetta Barbosa (UFU); Lucas Zago Naves (PITÁGORAS); e Paulo Cézar Simamoto Júnior (UFU) orientador(a) do(a) candidato(a) Lívia Bonjardim Lima.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa Dr. Paulo Cézar Simamoto Júnior apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor (a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos (às) examinadores(as), que passaram a argüir o (a) candidato (a). Após a argüição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais.

Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o (a) candidato(a) Aprovado(a).

Esta defesa de Dissertação de Mestrado Acadêmico é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos às 12:00 horas e 00 minutos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

Prof. Dr. Darceny Zanetta Barbosa - UFU

Prof. Dr. Lucas Zago Naves - Pitágoras

Prof. Dr. Paulo Cézar Simamoto Júnior – UFU
Orientador (a)

DEDICATÓRIA

Ao **meu Deus**, que tem me carregado e protegido até aqui. Que me concedeu sabedoria, coragem e fé no caminho de superação dos obstáculos que surgiram. A Ele, que colocou em meu caminho todos os Amigos que têm sido incentivadores, fortaleza e inspiração em minha jornada. Que têm fechado janelas, mas aberto portas sempre me direcionando ao melhor caminho. Meu Pai, obrigada pelo Amor que sei que tem por esta filha imperfeita.

A **meu Pai e minha Mãe**, que me deram Amor, incentivo, disciplina, sustento e confiança, sem os quais minha vida não teria sido tão vitoriosa.

Em memória de meu **Irmão Danilo**, que ao dizer: “Lívia, você vai ficar louca de tanto estudar!”, sempre o fez de forma a demonstrar toda sua confiança em mim. Irmão, sei que estaria feliz comigo em cada conquista.

Aos **Amigos**, que estão espalhados por este país, a quem não deixo de dizer o quanto são importantes e amados por mim. Vocês são parte do crescimento do meu Ser.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Uberlândia, que me abriu as portas à pós-graduação, permitindo que parte importante do meu desenvolvimento profissional e humano se desse aqui.

Ao Professor Paulo Cézar Simamoto-Júnior, sem o qual este momento não teria sido possível. Obrigada por acreditar no meu potencial, por me fazer crescer ao me deixar livre para tomar decisões e pelas oportunidades de aprendizado e trabalho concedidas.

Aos professores e colegas do Programa de Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, que ajudaram a definir a profissional que venho me tornando.

Ao professor Luiz Carlos Gonçalves, que foi paciente e inspirador ao me passar seus ensinamentos e tentar guiar para a melhor condução do trabalho a ser feito. O senhor é uma verdadeira inspiração para nós que buscamos a vida acadêmica.

Aos professores que fizeram parte das bancas de qualificação e defesa da minha dissertação.

À amiga Nayara Ribeiro de Freitas, que foi parceira no desenvolvimento deste e de outros trabalhos importantes da minha formação e ainda conselheira pessoal nos assuntos de Fé.

Ao amigo João Paulo Silva Servato, que, pacientemente, me orientou na condução deste trabalho.

Ao companheiro Luiz Fernando Barbosa de Paulo e aos amigos Thiago Almeida Prado Naves Carneiro, Aline Aredes Bicalho e Maiolino Thomaz Fonseca Oliveira. Vocês são fonte de motivação e inspiração de como seguir minha vida pessoal, acadêmica e profissional.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS..... | 8 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 9 |
| LISTA DE TABELAS..... | 10 |
| RESUMO..... | 11 |
| ABSTRACT..... | 14 |
| 1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO..... | 16 |
| 2. PROPOSIÇÃO..... | 21 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 23 |
| 3.1. Estratégias de busca..... | 24 |
| 3.2. Critérios de inclusão..... | 26 |
| 3.3. Critérios de exclusão..... | 27 |
| 3.4. Triagem e elegibilidade..... | 27 |
| 3.5. Extração de dados..... | 27 |
| 3.6. Avaliação da qualidade..... | 28 |
| 3.6.1. OCEBM..... | 28 |
| 3.6.2. MINORS..... | 28 |
| 3.6.3. Ferramenta de risco de viés Cochrane..... | 29 |
| 3.7. Síntese de resultados e análise estatística..... | 29 |
| 3.8. Risco de viés entre os estudos..... | 30 |
| 4. RESULTADOS..... | 31 |
| 4.1. Seleção dos estudos e características..... | 32 |
| 4.2. Avaliação da qualidade e risco de viés..... | 36 |
| 4.2.1. OCEBM..... | 36 |
| 4.2.2. MINORS..... | 37 |
| 4.2.3. Ferramenta de risco de viés Cochrane..... | 38 |
| 4.3. Síntese de resultados..... | 38 |
| 4.4. Análises adicionais..... | 40 |
| 4.4.1 Taxa de sobrevivência de implantes..... | 40 |
| 4.4.2. Perda óssea..... | 44 |
| 4.4.3. Taxa de sobrevivência das próteses..... | 47 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 5. DISCUSSÃO..... | 48 |
| 6. CONCLUSÃO..... | 55 |
| REFERÊNCIAS..... | 57 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

α: Nível de significância

%: Porcentagem

Entry terms: Termos sinônimos remissivos

G1: Grupo 1

G2: Grupo 2

G3: Grupo 3

MeSH terms: Títulos de assunto médico, do inglês Medical Subject Headings

Meta-Analysis

MINORS: Índice metodológico para estudos não randomizados do inglês Methodological Index for Non-randomized Studies

mm: milímetro

OCEBM: Centro de Medicina Baseada em Evidência da Universidade de Oxford do inglês Oxford Centre for Evidence-based Medicine

p: probabilidade

PICO: P = problema paciente / população, do inglês patient/ population I = intervenção, do inglês intervention/ indicator C = comparação, do inglês comparator/control, O = resultado, do inglês outcome.

PRISMA: Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises do inglês Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.

PROSPERO: Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas em Andamento do inglês International Prospective Register of Systematic Reviews

RCT: Ensaio Clínico Randomizado do inglês Randomized Clinical Trial

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma de processo de pesquisa e resultados. (página 33)

Figura 2. Taxa de sobrevivência do implante usando o método de Kaplan-Meier com paciente como unidade de análise (primeira incidência de perda de implante). (página 42)

Figura 3. Taxa de sobrevivência do implante usando o método de Kaplan-Meier com o implante como unidade de análise de sobrevivência do implante. (página 43)

Figura 4. Perda óssea de primeiro ano de cada estudo agrupados de acordo com o número de implantes instalados por paciente. Os resultados são apresentados em mediana com intervalo. Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = 0.7571$). (página 44)

Figura 5. Perda óssea de primeiro ano de todos os implantes instalados no estudo. Considerou-se o número de todos os implantes instalados em cada estudo. Os resultados são apresentados em mediana com intervalo. **** significa diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = < 0,0001$). (página 46)

Figura 6. Uma comparação entre a perda óssea de primeiro ano entre implantes verticalizados e inclinados. Todos instalados no Grupo 2. Os resultados são apresentados em mediana com intervalo. **** significa diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = < 0,0001$). (página 47)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Característica geral dos estudos incluídos – parte 1 e parte 2. (páginas 34 e 35)

Tabela 2. Hierarquia de evidência dos estudos. (página 36)

Tabela 3. Avaliação da qualidade de estudos por escala MINORS. (página 37)

Tabela 4. Avaliação da qualidade de estudo por ferramenta de risco de viés Cochrane. (página 38)

Tabela 5. Taxa de sobrevivência dos implantes com o paciente como unidade de análise de sobrevivência do implante. (página 41)

Tabela 6. Taxa de sobrevivência dos implantes com o implante como unidade de análise de sobrevivência do implante. (página 43)

RESUMO

RESUMO

Objetivo: Avaliar pacientes reabilitados com prótese tipo protocolo mandibular e analisar o impacto do diferente número de implantes utilizados na taxa de sobrevida dos implantes, perda óssea marginal e sobrevida das próteses. **Material e métodos:** Esta revisão sistemática foi conduzida segundo orientações do PRISMA e registrada sob número de registo CRD42016048523 (PROSPERO). A base de dados electrónica PubMed/MEDLINE foi pesquisada para artigos publicados até 17 de julho de 2016 sem restrições quanto ao ano de publicação e teve como objetivo responder a seguinte pergunta em formato PICO: "Em pacientes desdentados, protocolos mandibulares suportados por três implantes, comparados com diferente número de implantes, mostram taxa de sobrevida de implantes, perda óssea marginal e sobrevida da prótese satisfatórios?" Os estudos foram avaliados segundo os níveis de evidência OCEBM e a qualidade metodológica foi avaliada de acordo com a escala MINORS e ferramenta de risco de viés Cochrane. Foi realizada a estatística descritiva quando aplicável. Curvas de sobrevida para os implantes foram construídas com o método de Kaplan Meyer e a perda óssea marginal foi analisada pelos testes de Kruskal-Wallis, Dunn's e Mann Whitney. **Resultados:** 21 estudos foram incluídos na síntese quantitativa. 4712 implantes e 1245 protocolos mandibulares foram examinados em 1245 pacientes. Os resultados foram agrupados em categorias com base no número de implantes instalados em cada paciente: grupo 1 (três implantes) mostrou uma taxa de sobrevida do implante de 90%, grupo 2 (4 implantes) apresentou 95% e o grupo 3 (cinco implantes) atingiu a menor taxa de sobrevida do implante (74%). Os grupos 1 e 3 apresentaram os menores valores de perda óssea no primeiro ano (0,73 e 0,70 mm respectivamente), com diferença estatisticamente significante do grupo 2 que registrou mediana = 1,31 mm ($p = < 0,001$). **Conclusão:** Apesar das limitações quanto à falta de estudos de elevado nível de evidência e da própria metodologia da pesquisa por termos MeSH, pode-se concluir que protocolos mandibulares suportados por três implantes demonstraram sobrevida de implantes e perda óssea marginal no primeiro ano satisfatórios. A sobrevida de próteses, no entanto, foi inferior aos demais grupos e isto sugere um maior

acompanhamento de tais reabilitações a fim de esclarecer dados e buscar soluções.

Palavras-chave: implantes dentários; protocolo mandibular; taxa de sobrevivência.

ABSTRACT

ABSTRACT

Purpose: To assess edentulous patients rehabilitated by implant-supported mandibular full-arch bridges and to analyze the impact of the different number of implants used on implant survival rate, bone loss around the fixtures and prosthesis survival rate. **Material and methods:** This systematic review followed PRISMA guidelines and was registered on PROSPERO (registration number CRD42016048523). PubMed/MEDLINE electronic database was searched for articles published up until July 17th, 2016 without restrictions about publication year and aimed to answer the following question in PICO format: “In edentulous patients, full arch-bridges supported by three implants, compared to those with different number of implants, show satisfactory implant survival rate, bone loss and prosthesis survival rate?” Evidence level of studies were evaluated according to OCEBM e the methodological quality by MINORS scale and Cochrane Risk of Bias Tool. Descriptive statistics was performed when applicable. Implant survival curves were constructed with Kaplan-meyer method and marginal bone loss was analyzed with Kruskal-Wallis, Dunn’s and Mann Whitney tests. **Results:** 21 studies were enrolled. Overall, 4712 implants and 1245 implant-supported full-arch bridges were examined in 1245 patients. Results were grouped on categories based on the number of fixtures on each patient: Group 1 (three implants) showed an implant survival rate of 90%, Group 2 (four implants) presented 95% and the Group 3 (five implants) reached the lowest implant survival rate (74%). Group 1 and Group 3 showed the lowest values of first year bone loss (0.73 and 0.70 mm respectively), statistically significant different of Group 2 that registered median = 1,31mm ($p = <0.001$). **Conclusion:** Despite of the limitations regarding the lack of high level of evidence studies and the methodology of MeSH terms research itself, it was concluded that full arch-bridges supported by three implants show satisfactory implant survival rate and first year bone loss. The prosthesis survival rate, however, was inferior to the other groups and this suggests a bigger follow-up of these rehabilitations with the aim of clarifying data and search for solutions.

Key-words: dental Implants; implant-supported full-arch bridge; survival rate; bone loss.

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

As últimas décadas têm sido marcadas por um crescimento demográfico de pessoas idosas e tem sido registrado um aumento da expectativa de vida da população (Lunenfeld & Stratton, 2013). Assim, faz-se necessário que os profissionais da área de saúde acompanhem as mudanças solicitadas com esta nova face da população atendida, inclusive os cirurgiões-dentistas que necessitam voltar-se às demandas apresentadas por um grupo representativo de pacientes de idade avançada e que buscam não somente função, como também qualidade de vida.

Embora em países de caráter socio-econômico mais desenvolvido o edentulismo parece não mais figurar entre os principais problemas que acometem a saúde de sua população (Sussex, 2008), quando o quadro é analisado em aspecto global, nota-se que a saúde bucal ainda é pobre entre pessoas de idade avançada, o que é demonstrado pelas altas taxas de cárie, perdas dentárias e doença periodontal (Petersen & Yamamoto, 2005). Abordando especialmente o edentulismo, este não parece estar estabilizado ou diminuindo e mesmo com a redução gradual das perdas dentárias nas novas gerações, o aumento da expectativa de vida associado à característica da presença de excesso de açúcar na alimentação ocidental, contribui para a manutenção do número de edêntulos ao redor do mundo (Cooper, 2009). Como mostra a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal do Brasil, em 2010, que observou a necessidade de prótese total em um maxilar em 17,9% dos indivíduos examinados (entre 65 e 74 anos de idade) e uma proporção de 15,4% de pessoas que necessitavam de prótese total nos dois maxilares dentro da mesma faixa etária. (Ministério da Saúde, 2012).

Portanto, levando em consideração as características sociais do edentulismo, como ele se relaciona com a população de baixa renda (Petersen e Yamamoto, 2005), há uma necessidade de protocolos clínicos que possam alcançar uma ampla cobertura da população através da redução dos custos e procedimentos cirúrgicos menos invasivos (Wolfinger *et al.*, 2003).

A opção de tratamento menos invasiva para que a reabilitação de pacientes totalmente edêntulos seja possível é a confecção de próteses totais removíveis, entretanto, especialmente no arco mandibular, a reabsorção da crista residual pela ausência dentária provoca um prejuízo da retenção da prótese, gerando dificuldade quanto à função mastigatória e fonética, assim como gera o constante estado de tensão em que o usuário da prótese removível se encontra por receio de que o dispositivo protético possa soltar-se durante a função (Blomberg & Lindquist, 1983).

A utilização de implantes dentários pode melhorar a estabilidade percebida pelo paciente por meio do tratamento com próteses removíveis tipo overdenture ou mesmo próteses totais fixas do tipo protocolo (Allen & McMillan, 2003). Allen e McMillan (2002) observaram melhora na habilidade mastigatória e seleção de alimentos em pacientes que receberam próteses implanto-suportadas e que apresentavam antes do tratamento problemas com suas próteses removíveis.

Estudos de longo acompanhamento demonstraram resultados satisfatórios com a utilização de implantes dentários suportando próteses fixas mandibulares tipo protocolo (Ekelund *et al.*, 2003; Astrand *et al.*, 2008). Originalmente, Bränemark *et al.* (1977) definiram o conceito de utilização de 6 implantes endósseos para reabilitação fixa de arcos completamente edêntulos em caráter de carga convencional. Anos mais tarde, em 1995, Bränemark *et al.*, em um estudo retrospectivo de acompanhamento de 10 anos, relataram uma série de 156 pacientes consecutivos reabilitados com prótese tipo protocolos mandibulares e maxilares, utilizando 4 ou 6 implantes. Uma reduzida disponibilidade óssea foi a razão principal para emprego de 4 implantes em alguns dos casos. Embora tenha sido encontrado uma ligeira tendência para maior falha de implantes nos casos reabilitados com 4 implantes, as taxas de sobrevivência de implantes e próteses foram semelhantes para ambos os grupos no período de 10 anos de acompanhamento. Os autores sugeriram, desta forma, que números excessivos de implantes deveriam ser evitados nas reabilitações.

A previsibilidade das reabilitações totais fixas implanto-suportadas está consolidada e documentada na literatura (Bränemark *et al.*, 1995; Ekelund

et al., 2003; Astrand *et al.*, 2008). Então, novos protocolos de tratamento vêm sendo desenvolvidos, por meio de estudos (Hatano *et al.*, 2011; Rivaldo *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Babbush *et al.*, 2014), com a intenção de reduzir o número de implantes empregados, visando a redução do custo final do tratamento e especialmente facilitar o procedimento de higiene pelo paciente, na medida em que haverá um maior espaçamento entre os implantes. Este último ponto a ser considerado já foi previamente citado por pacientes como motivo para escolha de próteses removíveis em detrimento de próteses fixas implanto-suportadas e não deve ser negligenciado, em vista da característica de idade e dificuldade motora dos pacientes a serem reabilitados (Rodriguez *et al.*, 2000).

Em 1999, um novo conceito de reabilitação fixa implanto-suportada foi apresentado por Bränemark e colaboradores. O Bränemark Novum, era baseado na instalação de 3 implantes de largo diâmetro (5mm) na região anterior da mandíbula de acordo com um guia pré-determinado a fim de que houvesse uma perfeita adaptação à barra pré-fabricada a ser instalada após a cirurgia. Uma segunda barra, utilizada para o registro interoclusal, então deveria ser enviada ao laboratório para a finalização com os dentes e estrutura em acrílico a fim de instalação sobre a primeira barra pré-fabricada no mesmo dia do procedimento cirúrgico. Após 6 meses a 3 anos de acompanhamento 98% dos implantes e próteses apresentavam-se estáveis (Bränemark *et al.*, 1999).

Bruyn e colaboradores (2001), em um estudo prospectivo, avaliaram o sucesso dos implantes e da reabilitação protética de pacientes tratados com prótese fixa tipo protocolo mandibular em carga imediata sobre 3 implantes de plataforma regular (4,1mm). A perda óssea observada no primeiro manteve-se dentro dos limites aceitáveis de 1,5mm. No entanto, as altas taxas de falhas de implantes em função (9,5%) e de próteses instaladas (15%) no primeiro ano levaram os autores a fazer considerações acerca da cautela em relação a este tipo de tratamento, sugerindo que mais altas taxas de sucesso deveriam ser apresentadas antes que este protocolo seja seguido. Estes mesmos autores advertem para o fato de que a busca por tratamentos com menor número de implantes, com menor custo, não deveria levar a complicações e problemas técnicos ao longo do tempo (Bruyn *et al.*, 2001).

Kok e colaboradores (2011) avaliaram em seu estudo piloto controlado aleatorizado, dentre outros fatores, taxas de sobrevivência dos implantes e complicações protéticas observadas em pacientes reabilitados com protocolo mandibular sobre 3 implantes de 4mm de diâmetro, comparando-os a overdentures suportadas por 2 implantes. Os implantes foram reabilitados em caráter de carga convencional e outra variação para a prótese fixa a partir do conceito Bränemark Novum foi a angulação dos implantes distais a fim de aumentar a distribuição dos implantes, melhorando o suporte da prótese. 100% de sobrevivência dos implantes e próteses foram relatados no primeiro ano de acompanhamento. Deste modo, os autores consideram que esta forma de tratamento pode ser empregada, porém ressaltam que períodos de maior acompanhamento são necessários para validação desta modalidade.

A maioria dos estudos relacionados à reabilitação com próteses totais implanto-suportadas direciona sua investigação para as taxas de sucesso e sobrevivência dos implantes e perda óssea marginal apresentadas. Análises das taxas de sucesso das próteses nem sempre são encontradas na literatura (Engquist *et al.*, 2005; Rivaldo *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012). No entanto esta análise faz-se justificada como parte importante da demonstração do sucesso de uma determinada modalidade de tratamento. (Rodriguez *et al.*, 2000)

Diante do exposto, fez-se necessária a realização desta revisão sistemática, visto que com a escolha pela redução do número de implantes, vem a necessidade de analisar o impacto deste procedimento sobre a sobrevivência do implante, reabsorção óssea marginal e sobrevivência da prótese, bem como determinar o benefício deste tratamento sobre os outros.

PROPOSIÇÃO

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar pacientes reabilitados com prótese tipo protocolo mandibular e analisar o impacto do número de implantes utilizados. A seguinte questão em formato "PICO" foi usada para orientar a revisão: "Em pacientes desdentados, protocolos mandibulares suportados por três implantes, comparados com diferente número de implantes, mostram taxa de sobrevivência de implantes, perda óssea marginal e sobrevivência da prótese satisfatórios?"

MATERIAIS E MÉTODOS

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão está registrada no PROSPERO (Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas em Andamento) (<http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/>), com o seguinte número de registo: CRD42016048523.

3.1. Estratégias de busca

A base de dados PubMed-Medline, da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos, Institutos Nacionais da Saúde, Bethesda, Maryland, foi pesquisada eletronicamente para artigos publicados até 17 de Julho de 2016. A estratégia de pesquisa incluiu termos “MeSH” (títulos de assunto médico, do inglês Medical Subject Headings) e “Entry terms” (termos sinônimos remissivos) descrevendo a intervenção ou relacionados a ela. Os termos foram combinados no Pubmed-MEDLINE com filtros para ensaios de intervenções clínicas e língua inglesa. Não foi feita restrição sobre a data de publicação. Busca manual também foi realizada para adicionar outros artigos pertinentes.

Os principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises (PRISMA) foram usados no presente estudo (Moher *et al.*, 2009). O PICO (P = problema paciente / população, I = intervenção, C = comparação, O = desfecho) utilizado para guiar a elaboração da questão desta revisão e a busca na literatura foi o seguinte:

P: Paciente desdentado mandibular

I: Protocolo mandibular suportado por três implantes

C: Protocolo mandibular suportado por diferente número de implantes

O:Sobrevivência dos implantes, perda óssea marginal e sobrevivência das próteses.

A pergunta clínica em formato de "PICO" em nosso estudo foi: "Em pacientes desdentados, protocolos mandibulares suportados por três implantes,

comparados com diferente número de implantes, mostram taxa de sobrevida de implantes, perda óssea marginal e sobrevida da prótese satisfatórios?"

Os seguintes termos MeSH: "Jaw, Edentulous", "Dental Implants", "Dental Prosthesis, Implant-Supported", "Mandibular Prosthesis", "Mandibular Prosthesis Implantation" e seus "Entry" termos relacionados foram utilizados em diferentes combinações usando os operadores booleanos "AND" e "OR" para a pesquisa:

- (((("Jaw, Edentulous"[Mesh] OR "Edentulous Jaw" OR "Edentulous Jaws" OR "Jaws, Edentulous")) AND ("Dental Implants"[Mesh] OR "Implants, Dental" OR "Dental Implant" OR "Implant, Dental" OR "Dental Prostheses, Surgical" OR "Dental Prosthesis, Surgical" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Prostheses, Surgical Dental" OR "Prosthesis, Surgical Dental"))) AND (* AND "Mandibular Prosthesis Implantation"[Mesh] OR "Implantation, Mandibular Prosthesis" OR "Implantations, Mandibular Prosthesis" OR "Mandibular Prosthesis Implantations" OR "Prosthesis Implantation, Mandibular" OR "Prosthesis Implantations, Mandibular")
- (((("Jaw, Edentulous"[Mesh] OR "Edentulous Jaw" OR "Edentulous Jaws" OR "Jaws, Edentulous")) AND ("Dental Implants"[Mesh] OR "Implants, Dental" OR "Dental Implant" OR "Implant, Dental" OR "Dental Prostheses, Surgical" OR "Dental Prosthesis, Surgical" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Prostheses, Surgical Dental" OR "Prosthesis, Surgical Dental"))) AND (* AND "Mandibular Prosthesis"[Mesh] OR "Mandibular Prostheses" OR "Prostheses, Mandibular" OR "Prosthesis, Mandibular")
- (((("Jaw, Edentulous"[Mesh] OR "Edentulous Jaw" OR "Edentulous Jaws" OR "Jaws, Edentulous")) AND ("Dental Implants"[Mesh] OR "Implants, Dental" OR "Dental Implant" OR "Implant, Dental" OR "Dental Prostheses, Surgical" OR "Dental Prosthesis, Surgical" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Prostheses, Surgical Dental" OR "Prosthesis, Surgical Dental"))

"Surgical Dental Prosthesis" OR "Prostheses, Surgical Dental" OR "Prosthesis, Surgical Dental")))) AND ("Dental Prosthesis, Implant-Supported"[Mesh] OR "Dental Prosthesis, Implant Supported" OR "Implant-Supported Dental Prosthesis" OR "Dental Prostheses, Implant-Supported" OR "Implant Supported Dental Prosthesis" OR "Implant-Supported Dental Prostheses" OR "Prostheses, Implant-Supported Dental" OR "Prosthesis, Implant-Supported Dental" OR "Denture, Implant-Supported" OR "Denture, Implant Supported" OR "Implant-Supported Denture" OR "Dentures, Implant-Supported" OR "Implant Supported Denture" OR "Implant-Supported Dentures" OR "Prosthesis Dental, Implant-Supported" OR "Dental, Implant-Supported Prosthesis" OR "Dentals, Implant-Supported Prosthesis" OR "Implant-Supported Prosthesis Dental" OR "Implant-Supported Prosthesis Dentals" OR "Prosthesis Dental, Implant Supported" OR "Prosthesis Dentals, Implant-Supported")

Termos MeSH de comparação, como o número de implantes e para o resultado, não foram utilizados para que não houvesse restrição da pesquisa inicial. Além disso, busca manual foi feita por cada um dos pesquisadores aleatoriamente no PUBMED/MEDLINE e em referências de artigos elegíveis. A última pesquisa manual foi realizada em 21 de setembro de 2016. Contato com autores foi estabelecido como tentativa de esclarecimento de dúvidas acerca das informações coletadas.

3.2. Critérios de inclusão

(a) estudos cujos pacientes tiveram sua mandíbula reabilitada com prótese tipo protocolo; (b) os artigos apresentando dados sobre a taxa de sobrevivência dos implantes; (c) artigos apresentando dados sobre o número de implantes instalados por paciente; (d) estudos clínicos randomizados; (e) estudos prospectivos; (f) estudos retrospectivos.

3.3. Critérios de exclusão

(a) artigos publicados em idioma diferente do inglês ou português; (b) estudos cujo tema principal foi a comparação de comprimento, superfície, ou conexão de implantes e enxertos ósseos; (c) revisões de literatura e revisões sistemáticas; (d) tempo de acompanhamento menor que um ano; (e) texto completo dos artigos que não estavam disponíveis na base de dados pesquisada; (f) relatos de casos clínico; (g) artigos duplicados; (h) cartas ao editor; (i) comentários; (j) artigos com dados ausentes e confusos; (k) artigos em que o tema principal foi a cirurgia guiada.

Sempre que mais de uma publicação relatou resultados para o mesmo grupo de pacientes, foi incluído apenas o estudo contendo os dados mais completos para evitar a duplicidade de informações.

3.4. Triagem e elegibilidade

Títulos obtidos por esta pesquisa foram selecionados independentemente por dois revisores, baseados nos critérios de inclusão definidos. Opiniões divergentes foram resolvidas por discussão. Em seguida, resumos de todos os títulos selecionados foram obtidos e nova triagem foi realizada pelos dois investigadores de acordo com os critérios de inclusão. Os artigos selecionados foram obtidos em versões completas. Se o título e o resumo não forneceram informações suficientes sobre os critérios de inclusão, o texto completo foi obtido e lido para que uma decisão pudesse ser tomada. Finalmente, os artigos de texto completo foram lidos e os critérios de inclusão uma vez mais aplicados. Para os textos completos incluídos na análise quantitativa, a extração de dados foi realizada de forma independente pelos dois revisores, utilizando uma tabela específica. Desacordos em relação a extração de dados foram resolvidos por uma leitura simultânea do texto pelos dois avaliadores.

3.5. Extração de dados

Dos estudos incluídos na síntese quantitativa as seguintes informações foram extraídas para análise:

- autor e ano de publicação;
- tipo de estudo;
- número de pacientes;
- número de implantes instalados em cada paciente;
- detalhes do implante instalado;
- momento da carga;
- taxa de sobrevivência de implantes;
- taxa de sobrevivência de prótese;
- detalhes de complicações da cirurgia;
- perda óssea marginal;
- tempo de acompanhamento.

3.6. Avaliação da qualidade

3.6.1. OCEBM

A qualidade dos estudos incluídos nesta revisão sistemática foi avaliada utilizando os níveis de evidência OCEBM (Centro de Medicina Baseada em Evidência da Universidade de Oxford) (Durieux *et al.*, 2013).

3.6.2. MINORS

A qualidade dos artigos também foi avaliada de acordo com o índice metodológico para estudos não randomizados (MINORS) (Slim *et al.*, 2003). Esta escala é composta por 12 itens: (a) objetivo claramente declarado; (b) inclusão de pacientes consecutivos; (c) coleta de dados prospectiva; (d) desfechos apropriados; (e) avaliação imparcial; (f) período de acompanhamento; (g) perda de acompanhamento de < 5%; e (h) cálculo prospectivo do tamanho do estudo para estudos não comparativos e (i) grupo controle adequado; (j)

grupos contemporâneos; (k) tempo zero equivalente para os grupos e (l) análise estatística adequada para estudos comparativos. Os itens da escala de MINORS são classificados como 0 (não reportado), 1 (relatado mas inadequado) ou 2 (relatado e adequado). A pontuação máxima é de 16 para estudos não-comparativos e 24 para estudos comparativos. Portanto, a qualidade de estudo é definida como pobre (≤ 5), confiável (6-10) ou boa (≥ 11).

3.6.3. Ferramenta de risco de viés Cochrane

A ferramenta de risco de viés Cochrane (Higgins *et al.*, 2011) foi usada para avaliar a qualidade do ensaio clínico randomizado incluído nos artigos selecionados. A escala é composta pelos 7 itens seguintes: (a) geração de sequência aleatória, (b) sigilo de alocação (viés de seleção), (c) cegamento dos participantes e profissionais (viés de performance), (d) cegamento de avaliação de desfechos (viés de deteção), (e) desfechos incompletos (viés de atrito), (f) relato seletivo de desfechos (viés de relato) e (g) outras fontes de viés. As respostas para cada item consistem em: Sim/ Baixo Risco de viés; Incerto/ Risco de viés incerto e Não/ Alto risco de viés. A classificação final do estudo foi baseada na quantidade de domínios que apresentaram risco de viés: baixo risco se quatro ou mais domínios não apresentaram risco de viés, moderado se três domínios não apresentaram risco de viés e alto risco se dois ou menos domínios não apresentaram risco de viés. Discrepâncias nas pontuações foram resolvidas através de discussão pelos revisores

3.7. Síntese de resultados e análise estatística

Inicialmente, os dados obtidos foram analisados utilizando estatística descritiva.

Curvas de sobrevivência foram construídas usando o método de Kaplan-Meier e os grupos foram comparados usando teste log-rank. As comparações múltiplas pareadas foram realizadas com o método Holm-Sidak. A taxa de sobrevivência cumulativa de implante foi determinada com o paciente

como unidade de análise (primeira incidência de uma perda de implante) e com o implante como a unidade de análise (considerando todos os implantes perdidos durante o tempo de acompanhamento). Os estudos incluídos foram agrupados em categorias com base no número de implantes instalados em cada paciente: Grupo 1 (G1): três implantes por paciente, Grupo 2 (G2): quatro implantes e Grupo 3 (G3): cinco implantes. Tempo zero foi definido em todos os estudos selecionados como o momento em que a prótese implanto-suportada foi instalada. Estas análises estatísticas foram realizadas utilizando o software 12.0 SigmaPlot, com 95% de intervalo de confiança e $\alpha = 5\%$.

Os estudos descrevendo a perda óssea no primeiro ano foram agrupados nas mesmas categorias mencionadas anteriormente (G1, G2 e G3). Os testes de Kruskal-Wallis e de comparações múltiplas de Dunn's foram utilizados para analisar a perda óssea nos grupos descritos. Uma comparação entre a perda óssea de primeiro ano entre implantes verticalizados e implantes inclinados foi realizada empregando o teste de Mann-Whitney. Tais análises foram realizadas com 95% de intervalo de confiança e $\alpha = 5\%$ com o programa GraphPad Prism 6.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA).

3.8. Risco de viés entre os estudos

Nesta revisão não pode ser conduzido uma análise de risco de viés entre os estudos efetivamente, visto que não foram encontrados estudos aleatorizados em número significativo. Um gráfico de Funnel plot não pôde, portanto, ser elaborado.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. Seleção dos estudos e características

A busca na literatura com termos MeSH e Entry termos resultou em 671 artigos. Além disso, 18 artigos foram encontrados após a busca manual. Os estudos duplicados foram removidos, deixando 412 títulos para leitura complementar. 257 artigos foram excluídos após leitura de seu título por causa de seu assunto de estudo. Em seguida, 155 resumos foram lidos, 69 dos quais tiveram suas versões completas pesquisadas. Inicialmente 43 artigos completos não foram incluídos no processo de extração de dados (Figura 1). Assim, a extração de dados foi realizada em 26 estudos. No entanto, outros cinco artigos foram retirados do processo de extração de dados: um tinha seu de tempo de acompanhamento inferior a um ano; outro teve o mesmo grupo de pacientes apresentado para outro estudo com seguimento mais longo; outro tinha como tema principal a comparação entre duas categorias de implantes e os outros dois tinha dados confusos e uma comunicação com os autores não resultou em esclarecimento. Finalmente, 21 artigos foram incluídos na extração e análise dos dados (Tabela 1, parte 1 e 2). Em relação ao tipo de estudo incluído nesta revisão sistemática, um foi um experimento piloto controlado aleatorizado (Cannizzaro *et al.*, 2013), quatro estudos multicêntricos prospectivos (Bruyn *et al.*, 2001; Henry *et al.*, 2003; Raghoebar *et al.*, 2003; Capelli *et al.*, 2007;), onze foram estudos clínicos prospectivos (Eliasson *et al.*, 2000; Engstrand *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Degidi *et al.*, 2010; Schwarz *et al.*, 2010; Kok *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Krennmair *et al.*, 2016;), um foi prospectivo de coorte (Francetti *et al.*, 2008) e quatro foram estudos clínicos retrospectivos (Gualini *et al.*, 2009; Hatano *et al.*, 2011; Rivaldo *et al.*, 2012; Maló *et al.*, 2015).

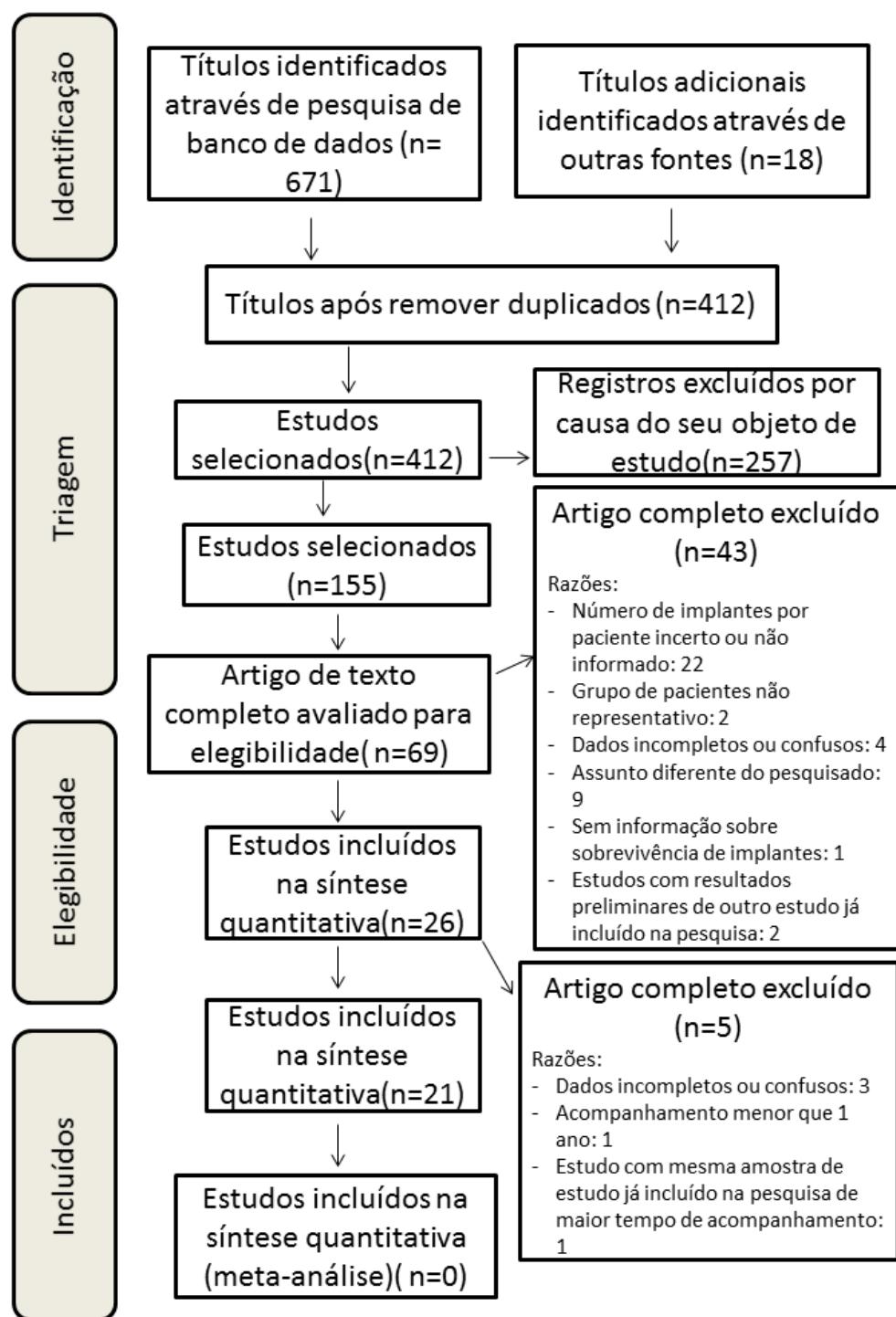


Figura 1. Fluxograma de processo de pesquisa e resultados.

Tabela 1. Característica geral dos estudos incluídos – parte 1.

| Autor, ano | Tipo de estudo | N. de pacientes | N. de implantes/paciente | Detalhes dos implantes (diâmetro x comprimento) | Momento da carga |
|---------------------------------|--|-----------------|--------------------------|---|-----------------------------------|
| Kok <i>et al.</i> , 2011 | Estudo clínico prospectivo | 10 | 3 | 4.0mm x 11 ou 13mm | Convencional |
| Henry <i>et al.</i> , 2003 | Estudo multicêntrico prospectivo | 51 | 3 | 5.0mm x 11.5mm | Imediata |
| Gualini <i>et al.</i> , 2009 | Estudo clínico retrospectivo | 15 | 3 | 5.0mm x 11.5 ou 13mm | Imediata |
| Rivaldo <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico retrospectivo | 33 | 3 | 4.1mm x 10;13;15;18mm | Imediata |
| Engstrand <i>et al.</i> , 2003 | Estudo clínico prospectivo | 95 | 3 | 5.0; 4.5; 4.0mm x 11.5 ou 13mm | Imediata (67.4%); Precoce (32.6%) |
| Hatano <i>et al.</i> , 2011 | Estudo clínico retrospectivo | 132 | 3 | 3.75 ou 4.5mm x 8.5; 10; 11.5; 13; 15; 18; 20mm | Imediata |
| Bruyn <i>et al.</i> , 2001 | Estudo multicêntrico prospectivo | 20 | 3 | 3.75 ou 4.0mm x 15 ou 13mm | Precoce |
| Crespi <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 20 | 4 | 3.75 ou 4.0mm x 13 ou 15mm | Imediata |
| Francetti <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 33 | 4 | 4.0mm de diâmetro | Imediata |
| Cannizzaro <i>et al.</i> , 2013 | Experimento piloto controlado aleatorizado | 30 | 4 | 4.0 ou 5.0mm x 10; 11.5; 13; 15mm | Imediata |
| Capelli <i>et al.</i> , 2007 | Estudo multicêntrico prospectivo | 24 | 4 | Não relatado | Imediata |
| Weinstein <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 20 | 4 | 4.0mm x 11.5 a 15mm | Imediata |
| Francetti <i>et al.</i> , 2008 | Estudo clínico prospectivo de coorte | 62 | 4 | 4.0mm x 11.5; 13; 15mm | Imediata |
| Degidi <i>et al.</i> , 2010 | Estudo clínico prospectivo | 20 | 4 | 3.5 ou 4.5mm x 11 ou 14mm | Imediata |
| Engquist <i>et al.</i> , 2005 | Estudo clínico prospectivo | 108 | 4 | 10; 13; 15; 18; 21mm de comprimento | Convencional (A,B,C); Precoce (D) |
| Eliasson <i>et al.</i> , 2000 | Estudo clínico prospectivo | 119 | 4 | 7; 10; 13; 15; 18; 20mm de comprimento | Não relatado |
| Krennmaier <i>et al.</i> , 2016 | Estudo clínico prospectivo | 41 | 4 | 3.8 ou 4.3mm x 11; 13; 16mm | Convencional |
| Maló <i>et al.</i> , 2015 | Estudo clínico retrospectivo | 324 | 4 | 10 a 18mm de comprimento | Imediata |
| Raghoebar <i>et al.</i> , 2003 | Estudo multicêntrico prospectivo | 10 | 5 | 3.75 mm x 10; 11.5; 13; 15; 18mm | Precoce |
| Scala <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 41 | 5 | 3.7 ou 4.8 mm x 12; 13; 14mm | Imediata |
| Schwarz <i>et al.</i> , 2010 | Estudo clínico prospectivo | 37 | 5 | 3.5 ou 4.0mm x 10; 13; 15mm | Precoce |

N = número; A = grupo A; B = Grupo B; C = Grupo C; FDP = prótese dental fixa; DP = desvio padrão

Tabela 1. Característica geral dos estudos incluídos – parte 2

| Autor,ano | Taxa de sobrevida do implante | Taxa de sobrevida da prótese | Complicações cirúrgicas | Média de perda óssea marginal (N. de implantes)[mm] | Acompanhamento (N. de pacientes) |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|--|---|
| Kok <i>et al.</i> , 2011 | 100% | 100% | Nenhum | Não relatado | 1 ano |
| Henry <i>et al.</i> , 2003 | 90.7% | 94% | Parestesia | 0.4±0.9(43) | 1 ano (49) |
| Gualini <i>et al.</i> , 2009 | 91.1% | 86.7% | Nenhum | Sem perda óssea além da primeira rosca (33); média de perda de 0.1 em 6 áreas (3); média de perda óssea de 0.5 (3) | 4 anos |
| Rivaldo <i>et al.</i> , 2012 | 97.97% | Não relatado | Não relatado | Implantes centrais (33): 0.92 ± 0.61; implantes distais (66): 0.74± 0.52 | 1,5 ano |
| Engstrand <i>et al.</i> , 2003 | 93.7% | 99% | Pequena desidescência de retalho; parestesia temporária; inflamação da mucosa local | 1 ano: 0.73±0.64 (83) | 2 anos (65) 5 anos (9) |
| Hatano <i>et al.</i> , 2011 | 96.7% | 92.4% | Nenhum | Não relatado | 2 anos (119) 5 anos (77) |
| Bruyn <i>et al.</i> , 2001 | 90% | 85% | Não relatado | 0.9±1.1 | 1 ano (15) 3 anos (5) |
| Crespi <i>et al.</i> , 2012 | 97.5% | 100% | Nenhum | 1 ano: reto 1.4±0.30; inclinado 1.05±0.32/ 3 anos: reto 1.06± 0.41; inclinado 1.12±0.35 | 3 anos |
| Francetti <i>et al.</i> , 2012 | 100% | 100% | Peri-implantite | 1 ano: reto 0.57±0.42; inclinado 0.48±0.23 | 3 anos (33) 5 anos (12) |
| Cannizzaro <i>et al.</i> , 2013 | 100% | 100% | Nenhum | 1.31±071 | 1 ano |
| Capelli <i>et al.</i> , 2007 | 100% | 100% | Não relatado | 1 ano: reto 0.82±0.62 (32); inclinado 0.75±0.55 (32) | 1 ano (23) 3 anos (20) |
| Weinstein <i>et al.</i> , 2012 | 100% | 100% | Nenhum | 1 ano: reto 0.6±0.3 (36); inclinado 0.7±0.4 (36) | 2 anos (20) 4 anos (3) |
| Francetti <i>et al.</i> , 2008 | 100% | 100% | Hipoestesia | 1 ano: reto 0.7±0.4 (60); inclinado 0.7±0.5 (60) | 1 ano (62) 4 anos (10) |
| Degidi <i>et al.</i> , 2010 | 100% | Não relatado | Não relatado | 1 ano: -0.07 2 ano: -0.21±0.25 | 2 anos (20) |
| Engquist <i>et al.</i> , 2005 | 97.5% (B); 93.3% (A, D); 93.2% (C) | Não relatado | Não relatado | A: 1.27±0.14 (30) B: 1.60±0.09(42) C: 1.34±0.12 (62) D: 1.14±0.12 (42) | 3 anos (102) |
| Eliasson <i>et al.</i> , 2000 | 99.36% | 100% | Parestesia e implante removido por dor | 5 ano: implantes mesiais: 0.6; implantes distais: 0.3 | 1 ano (119) 3 anos (105) |
| Krennmaier <i>et al.</i> , 2016 | 100% | 100% | Mucosite, hiperplasia gengival, recessão e fístula | 1 ano: reto 1.13±0.36/ inclinado 1.00±0.5 | 3 anos (37) |
| Maló <i>et al.</i> , 2015 | 98,61% | 99.7% | Não relatado | 5 anos: 1.81±0.06 . reto: 1.74±0.05; inclinado: 1.76±0.05 | 7 anos - clínico (247); 5 anos - radiográfico (235) |
| Raghoobar <i>et al.</i> , 2003 | 94% | Dado confuso | Dor durante acompanhamento e fístula | 1 ano: 0.36±0.60 (44); 3 anos: 0.47±0.62 (39) | 3 anos (9) |
| Scala <i>et al.</i> , 2012 | 97.6% | Não relatado | Não relatado | Técnica direta 0.8±0.7; Técnica indireta: 0.7±0.8 | 1 ano (40) 3 anos (11) |
| Schwarz <i>et al.</i> , 2010 | 89.7% | 89,2% | Peri-implantite | Não relatado | 3 anos (28) 5 anos (25) |

N = número; A = grupo A; B = Grupo B; C = Grupo C; FDP = prótese dental fixa; DP = desvio padrão

4.2. Avaliação da qualidade e risco de viés

4.2.1.OCEBM

A avaliação da qualidade dos artigos de acordo com os níveis de evidência (OCEBM) (Durieux *et al.*, 2013) é mostrada na Tabela 2. A maioria dos estudos foi classificada como 1b (Eliasson *et al.*, 2000; Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; ; Henry *et al.*, 2003; Raghoobar *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Degidi *et al.*, 2010; Schwarz *et al.*, 2010; Kok *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013;; Krennmaier *et al.*, 2016;), que corresponde a ensaios controlados randomizados individuais e estudos coorte com > 80% de acompanhamento e quatro artigos (Gualini *et al.*, 2009; Hatano *et al.*, 2011; Rivaldo *et al.*, 2012; Maló *et al.*, 2015) foram classificados como 2b, correspondente aos estudos de coorte retrospectivo.

Tabela 2. Hierarquia de evidência dos estudos.

| Autor, ano | Tipo de estudo | Níveis de evidência (OCEBM 2011) |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Cannizzaro <i>et al.</i> , 2013 | Estudo piloto controlado aleatorizado | 1b |
| Bruyn <i>et al.</i> , 2001 | Estudo multicêntrico prospectivo | 1b |
| Capelli <i>et al.</i> , 2007 | Estudo multicêntrico prospectivo | 1b |
| Henry <i>et al.</i> , 2003 | Estudo multicêntrico prospectivo | 1b |
| Raghoobar <i>et al.</i> , 2003 | Estudo multicêntrico prospectivo | 1b |
| Francetti <i>et al.</i> , 2008 | Estudo clínico prospectivo de coorte | 1b |
| Crespi <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Degidi <i>et al.</i> , 2010 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Eliasson <i>et al.</i> , 2000 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Engquist <i>et al.</i> , 2005 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Engstrand <i>et al.</i> , 2003 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Francetti <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Kok <i>et al.</i> , 2011 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Krennmaier <i>et al.</i> , 2016 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Scala <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Schwarz <i>et al.</i> , 2010 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Weinstein <i>et al.</i> , 2012 | Estudo clínico prospectivo | 1b |
| Gualini <i>et al.</i> , 2009 | Estudo retrospectivo clínico | 2b |
| Hatano <i>et al.</i> , 2011 | Estudo retrospectivo clínico | 2b |
| Maló <i>et al.</i> , 2015 | Estudo retrospectivo clínico | 2b |
| Rivaldo <i>et al.</i> , 2012 | Estudo retrospectivo clínico | 2b |

4.2.2. MINORS

A análise da qualidade usando a escala MINORS (Slim *et al.*, 2003) foi aplicada para 20 artigos, excluindo apenas o RCT (ensaio clínico randomizado) (Cannizzaro *et al.*, 2013). Onze estudos foram comparativos e nove foram não-comparativos. Sua classificação é mostrada na Tabela 3. Todos os estudos comparativos (Bruyn *et al.*, 2001; Raghoobar *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Kok *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Krennmair *et al.*, 2016), foram definidos como de boa qualidade. Entre os estudos não-comparativos, cinco (Eliasson *et al.*, 2000; Gualini *et al.*, 2009; Degidi *et al.*, 2010; Hatano *et al.*, 2011; Rivaldo *et al.*, 2012) foram definidos como qualidade confiável e quatro (Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Schwarz *et al.*, 2010; Maló *et al.*, 2015) foram considerados de boa qualidade.

Tabela 3. Avaliação da qualidade de estudos por escala MINORS.

| Autor,ano | Itens metodológicos para estudos não randomizados | | | | | | | | | | | | | Pontuação |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | | |
| Estudos comparativos | | | | | | | | | | | | | | |
| Bruyn <i>et al.</i> , 2001 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Capelli <i>et al.</i> , 2007 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 18 |
| Crespi <i>et al.</i> , 2012 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 13 |
| Engquist <i>et al.</i> , 2005 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Francetti <i>et al.</i> , 2008 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 |
| Francetti <i>et al.</i> , 2012 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Kok <i>et al.</i> , 2011 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Krennmair <i>et al.</i> , 2016 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Raghoobar <i>et al.</i> , 2003 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 |
| Scala <i>et al.</i> , 2012 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 21 |
| Weinstein <i>et al.</i> , 2012 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 |
| Estudos não-comparativos | | | | | | | | | | | | | | |
| Degidi <i>et al.</i> , 2010 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | # | # | # | # | # | 10 |
| Eliasson <i>et al.</i> , 2000 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | # | # | # | # | # | 7 |
| Engstrand <i>et al.</i> , 2003 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | # | # | # | # | # | 14 |
| Gualini <i>et al.</i> , 2009 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | # | # | # | # | # | 9 |
| Hatano <i>et al.</i> , 2011 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | # | # | # | # | # | 8 |
| Henry <i>et al.</i> , 2003 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | # | # | # | # | # | 11 |
| Maló <i>et al.</i> , 2015 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | # | # | # | # | # | 14 |
| Rivaldo <i>et al.</i> , 2012 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | # | # | # | # | # | 10 |
| Schwarz <i>et al.</i> , 2010 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | # | # | # | # | # | 11 |

A: objetivo claramente declarado; B: inclusão de pacientes consecutivos; C: coleta de dados prospectiva; D: desfechos apropriados; E: avaliação imparcial; F: período de acompanhamento; G: perda de acompanhamento de < 5%; H: cálculo prospectivo do tamanho do estudo; I: grupo controle adequado; J: grupos

contemporâneos; K: tempo zero equivalente para os grupos; L: análise estatística adequada.

4.2.3. Ferramenta de risco de viés Cochrane

O estudo clínico randomizado (Cannizzaro *et al.*, 2013) teve sua qualidade avaliada pela ferramenta de risco de viés Cochrane (Higgins *et al.*, 2011). O estudo foi classificado como de moderado risco de viés, pois teve 3 de 7 domínios classificados como baixo risco, 2 classificados como risco incerto e 2 como alto risco de viés. A análise detalhada é mostrada na Tabela 4.

Tabela 4. Avaliação da qualidade de estudo por ferramenta de risco de viés Cochrane.

| Qualidade de ensaio clínico randomizado | | | | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| | | Seleção | Desempenho | Detecção | Atrito | Relatórios | |
| Estudo randomizado controlado, ano | Geração de sequência aleatória | Sigilo de alocação | Cegamento dos participantes e profissionais | Cegamento de avaliação de desfechos | Dados de desfechos incompletos | Relato seletivo de desfechos | Outras fontes de viés |
| Cannizzaro <i>et al.</i> , 2013 | Sim/Baixo risco | Sim/Baixo risco | Incerto/ Risco de viés incerto | Sim/Baixo risco | Incerto/ Risco de viés incerto | Não/Alto risco | Não/Alto risco |

4.3. Síntese de resultados

Como resultado cumulativo dos ensaios incluídos, 4712 implantes e 1245 protocolos mandibulares foram examinados em 1245 pacientes. O Grupo 1 (três implantes por paciente) foi composto por sete estudos (Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Gualini *et al.*, 2009; Hatano *et al.*, 2011; Kok *et al.*, 2011; Rivaldo *et al.*, 2012), compreendendo 1068 implantes instalados em 356 pacientes. Onze estudos (Eliasson *et al.*, 2000; Engquist *et al.*, 2005; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Degidi *et al.*, 2010; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Maló *et al.*, 2015; Krennmair *et al.*, 2016) compuseram o Grupo 2 (quatro implantes por paciente), perfazendo 3204 implantes instalados em 801 pacientes. Grupo 3 (cinco implantes por paciente) foi constituído por três estudos

(Raghoobar *et al.*, 2003; Schwarz *et al.*, 2010; Scala *et al.*, 2012), registrando-se 440 implantes instalados em 88 pacientes.

Grupo 1 mostrou 57 eventos de perda de implante (5,33%) durante um acompanhamento máximo de 120 meses, 47 eventos de perda de implante (1,46%) foram encontrados no Grupo 2 durante um período de 132 meses e o Grupo 3 apresentou perda de 27 implantes (6,13%) durante 60 meses de acompanhamento. Os seguintes eventos foram encontrados como complicações da cirurgia: parestesia; pequena deiscência de retalho e inflamação da mucosa local (Grupo 1); peri-implantite, hipoestesia, parestesia, implante removido por dor, mucosite, hiperplasia gengival, recessões e fistula (Grupo 2); dor persistente, fistula e peri-implantite (Grupo 3). As intercorrências das próteses relatadas em estudos do Grupo 1 foram ajustes dentais, desaperto do parafuso protético, fratura do parafuso de retenção da prótese, fratura da resina da prótese ou dos dentes, problemas relacionados a dimensão vertical de oclusão e abrasão, mobilidade da infraestrutura protética, perda de preenchimento de orifício de acesso ao parafuso. O grupo 2 mostrou desaperto de parafuso protético, fratura da prótese acrílica, desadaptação da infraestrutura metálica, necessidade de ajuste oclusal, desaperto do parafuso do pilar, soltura/fratura do dente de resina, fratura de infraestrutura metálica, fraturas de resina da prótese, necessidade de reparo da prótese por abrasão / fratura e descoloração das próteses. No grupo 3, desaperto do parafuso do pilar, falha total da prótese, fraturas de infraestrutura metálica, prótese desadaptada ou com necessidade de modificação / reparo.

Dados relacionados ao diâmetro e comprimento dos implantes instalados foram extraídos dos estudos selecionados (Tabela 1). No Grupo 1, os diâmetros variaram de 3.75mm a 5.0mm e os comprimentos apresentados variaram de 8.5mm a 20mm. Os estudos do Grupo 2 relataram emprego de implantes de diâmetro variando de 3.5mm a 5.0mm e comprimentos entre 7mm e 21mm. Por fim, o Grupo 3 demonstrou utilização de implantes de 3.5mm a 4.8mm de diâmetro e 10mm a 18mm de comprimento. Capelli *et al.* (2007) não apresentaram tais dados sobre os implantes instalados em seu estudo. Francetti *et al.* (2012) apresentaram somente dados do diâmetro dos implantes utilizados,

enquanto Eliasson *et al.* (2000), Engquist *et al.* (2005), e Maló *et al.* (2015) apenas explicitaram dados referentes ao comprimento dos implantes utilizados.

A maioria dos estudos relatou carga imediata de implantes (até 7 dias após instalação do implante) (Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Gualini *et al.*, 2009; Degidi *et al.*, 2010; Hatano *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Rivaldo *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Maló *et al.*, 2015), cinco estudos (Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Raghoobar *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Schwarz *et al.*, 2010) mostraram carregamento precoce (até 2 meses após instalação do implante) e somente três (Engquist *et al.*, 2005; Kok *et al.*, 2011; Krennmaier *et al.*, 2016) relataram o emprego do momento de carga convencional (a partir de 2 meses após instalação do implante).

Sobre a taxa de sobrevivência do implante, 3 estudos (Hatano *et al.*, 2011; Kok *et al.*, 2011; Rivaldo *et al.*, 2012) inscritos no Grupo 1 tiveram taxa acima de 95% e quatro estudos (Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Gualini *et al.*, 2009) mostraram taxa de 90% a 95%. Dentro do Grupo 2, apenas um estudo (Engquist *et al.*, 2005) relatou taxa abaixo de 95% entre seus grupos, os outros artigos (Eliasson *et al.*, 2000; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Degidi *et al.*, 2010; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Maló *et al.*, 2015; Krennmaier *et al.*, 2016) deste grupo apresentaram taxa acima de 97% de sobrevivência dos implantes. O Grupo 3 teve um estudo (Schwarz *et al.*, 2010) com 89,7% de taxa de sobrevivência do implante e os dois estudos restantes (Raghoobar *et al.*, 2003; Scala *et al.*, 2012) tiveram taxa acima de 94% de sobrevivência.

4.4. Análises adicionais

4.4.1 Taxa de sobrevivência de implantes

Os seguintes estudos foram incluídos na avaliação com paciente como unidade de análise (primeira incidência de uma perda de implante):

-G1: Engstrand *et al*, 2003; Gualini *et al*, 2009; Hatano *et al*, 2011; Kok *et al.*, 2011;

-G2: Engquist *et al*, 2005; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al*, 2008; Degidi *et al*, 2010; Francetti *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Maló *et al*, 2015; Krennmaier *et al*, 2016;

-G3: Raghoebar *et al.*, 2003; Schwarz *et al.*, 2010;

A tabela 5 apresenta os dados sobre a sobrevivência do implante para os pacientes recuperados. 252 pacientes foram registrados no Grupo 1 (três implantes). Entre eles, 25 perdas de implantes foram contados durante 120 meses de acompanhamento. Assim, a taxa de sobrevivência do implante para o Grupo 1 foi de 90%. No grupo 2 (4 implantes), 662 pacientes foram recuperados. Deles, 30 perdas foram descritas em 84 meses de acompanhamento, levando a uma taxa de sobrevivência do implante de 95%. O Grupo 3 (cinco implantes), composto de 47 pacientes, apresentou 12 perdas de implantes em 60 meses. Neste grupo, a taxa de sobrevivência do implante alcançou o menor nível (74%). A Figura 2, demonstra que o Grupo 2 mostrou a melhor sobrevivência, quando comparados com outros grupos (teste Log-rank, $p = < 0,001$).

Tabela 5. Taxa de sobrevivência dos implantes com o paciente como unidade de análise de sobrevivência do implante.

| Grupos | Total | Perdas | Taxa de sobrevivência (%) | Valor de p |
|--------------|------------|-----------|---------------------------|--------------|
| G1 | 252 | 25 | 90 | |
| G2 | 662 | 30 | 95 | |
| G3 | 47 | 12 | 74 | <0,001* |
| Total | 986 | 66 | 93 | |

*: teste log-rank; método de Holm-Sidak: G1xG2, $p= 0,00358$; G1x G3, $p= 0,00188$; G2xG3, $p= 0,0000000444$.

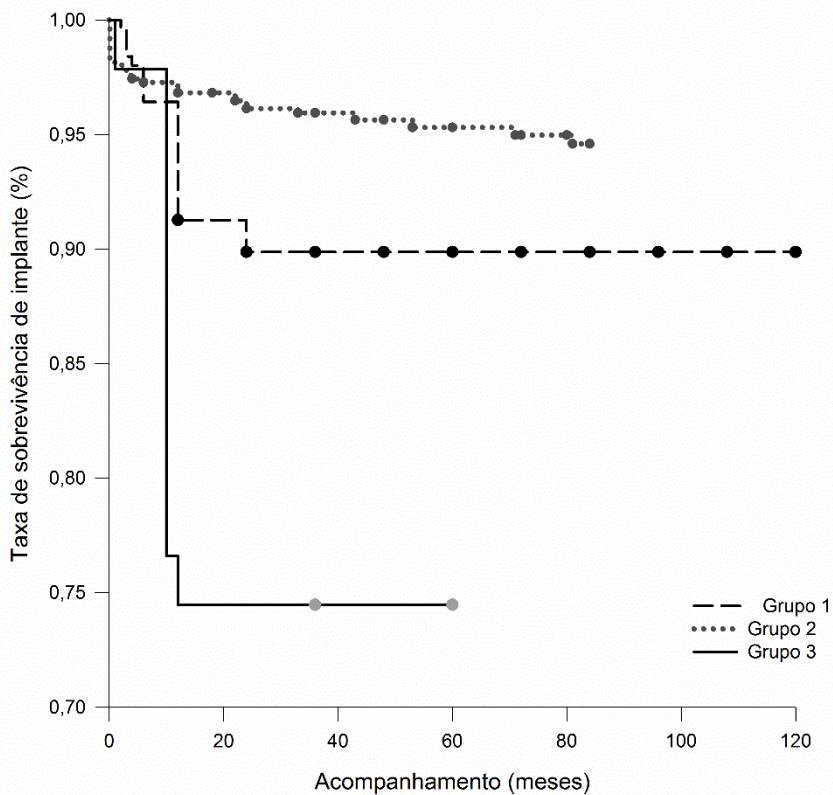


Figura 2. Taxa de sobrevivência do implante usando o método de Kaplan-Meier com paciente como unidade de análise (primeira incidência de perda de implante).

A tabela 6 mostra os dados cumulativos da sobrevivência dos implantes usando o implante como unidade de análise. Todos os 21 artigos desta revisão foram envolvidos nesta análise. 1068 implantes foram registrados no Grupo 1. Entre eles, perda de 57 implantes foram contados durante 120 meses de acompanhamento. Assim, a taxa de sobrevivência do implante para o Grupo 1 foi de 95%. No Grupo 2, 3024 implantes foram recuperados, 47 dos quais falharam em 132 meses de seguimento, levando a 99% de taxa de sobrevivência do implante. Composto de 440 implantes, o Grupo 3 apresentou perda de 27 implantes contabilizados em 60 meses, atingindo 94% da taxa de sobrevivência. A Figura 3, demonstra que o Grupo 2 mostrou a melhor sobrevivência, quando

comparados com outros grupos (teste Log-rank, $p = < 0,001$) e entre o grupo 1 e grupo 3 não houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,530$).

Tabela 6. Taxa de sobrevivência dos implantes com o implante como unidade de análise de sobrevivência do implante.

| Grupos | Total | Perdas | Taxa de sobrevivência (%) | Valor de p |
|--------------|-------------|------------|---------------------------|--------------|
| G1 | 1068 | 57 | 95 | |
| G2 | 3204 | 47 | 99 | |
| G3 | 440 | 27 | 94 | <0,001* |
| Total | 4712 | 131 | 97 | |

*: teste log-rank; método de Holm-Sidak: G1xG2, $p <0,001$; G1x G3, $p=0,530$; G2xG3, $p<0,001$.

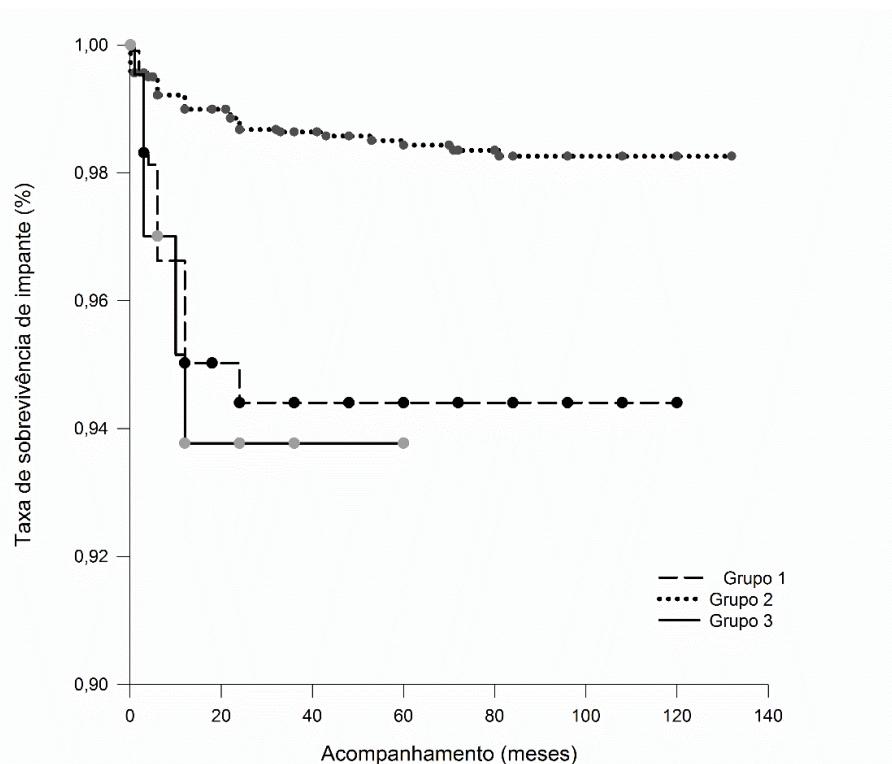


Figura 3. Taxa de sobrevivência do implante usando o método de Kaplan-Meier com o implante como unidade de análise de sobrevivência do implante.

4.4.2. Perda óssea

A análise de perda óssea foi realizada com 14 (Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Raghoebar *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Degidi *et al.*, 2010; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013, Krennmair *et al.*, 2016) dos 21 artigos incluídos, uma vez que só estes estudos demonstraram as informações necessárias sobre seus resultados. A análise de perda óssea foi conduzida sob duas perspectivas:

Primeira (Figura 4): a média de perda óssea no primeiro ano de cada estudo foi recuperada e os artigos foram agrupados conforme descrito acima. Oito estudos foram envolvidos nesta e na segunda análise:

G1 - três implantes: Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003;

G2 - quatro implantes: Engquist *et al.*, 2005; Degidi *et al.*, 2010; Cannizzaro *et al.*, 2013,

G3 - cinco implantes: Raghoebar *et al.*, 2003 e Scala *et al.*, 2012.

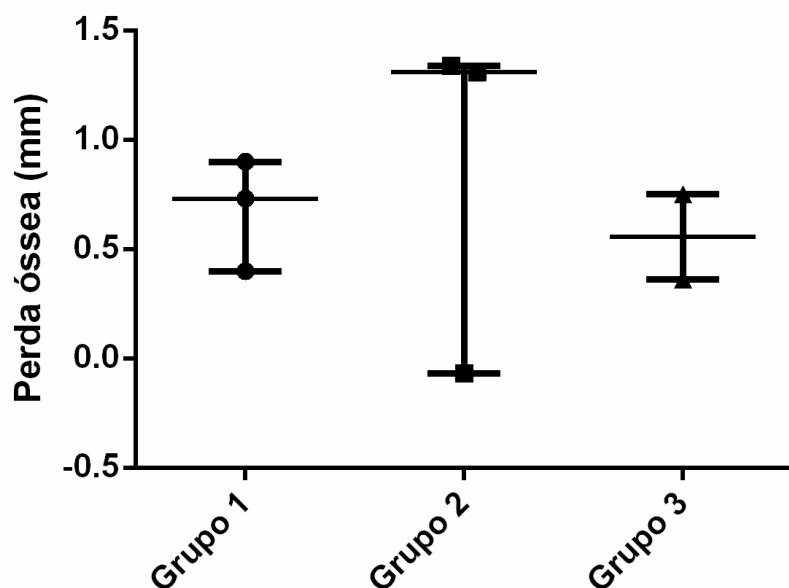


Figura 4. Perda óssea de primeiro ano de cada estudo agrupados de acordo com o número de implantes instalados por paciente. Os resultados são

apresentados em mediana com intervalo. Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = 0.7571$).

A mediana de perda óssea no primeiro ano (mm) para o G1 foi de 0,73, variando de 0,40 a 0,90. No G2, a mediana de perda óssea no primeiro ano foi 1,31, variando de -0,07 a 1,33. No G3, o valor da mediana atingiu 0,55, variando de 0,36 a 0,75. O número da amostra desta análise foi considerado muito pequeno e o teste de Kruskal-Wallis resultou em nenhuma diferença estatisticamente significante entre esses grupos ($p = 0.7571$).

Segunda: Os estudos foram agrupados conforme mencionado acima (G1, G2 e G3) e a média do primeiro ano da perda óssea do estudo foi considerada válida para todos os implantes instalados no estudo. A análise foi feita tendo em consideração o número de implantes de cada estudo.

Para o G1, as informações sobre a média de perda óssea no primeiro ano foi considerada para 319 implantes, descrevendo uma mediana de 0,73 mm, variando de 0,40 a 0,90. No G2, 376 implantes foram considerados com uma mediana de perda óssea no primeiro ano de 1,31, variando de -0,07 a 1,60. Por fim, para o G3, 249 implantes foram analisados resultando em uma mediana de 0,70 mm, variando de 0,36 a 0,80.

Como mostrado na Figura 5, o grupo de quatro implantes (G2) mostrou os maiores valores de perda óssea (Teste de Kruskal-Wallis teste, $p < 0,0001$). Teste de Dunn's mostrou que houve uma diferença estatisticamente significativa entre o G1 e o G2 e entre G2 e G3, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre o G1 e G3.

Finalmente, seis estudos (Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Krennmair *et al.*, 2016), trouxeram seus valores de perda óssea marginal comparando implantes inclinados e implantes verticalizados e esses valores foram utilizados para uma análise estatística. Foram considerados 352 implantes verticalizados e 272 implantes inclinados, todos eles instalados em pacientes do G2 (4 implantes).

Como mostrado na Figura 6, o grupo verticalizado demonstrou um valor maior de perda óssea (mediana = 0,82, variando de 0,57 a 1,20) do que o

grupo inclinado (mediana = 0,70, variando de 0,48 a 1,05). Uma diferença estatisticamente significativa entre estes dois grupos pôde ser observada com o teste de Mann-Whitney, $p = < 0,0001$).

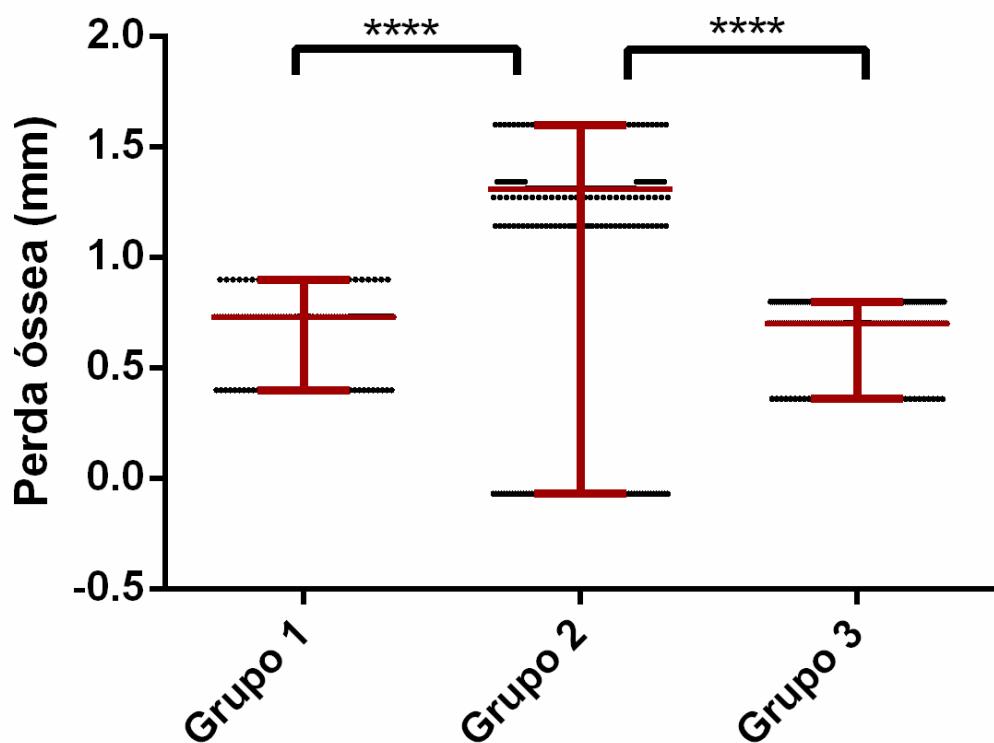


Figura 5. Perda óssea de primeiro ano de todos os implantes instalados no estudo. Considerou-se o número de todos os implantes instalados em cada estudo. Os resultados são apresentados em mediana com intervalo. **** significa diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = < 0,0001$).

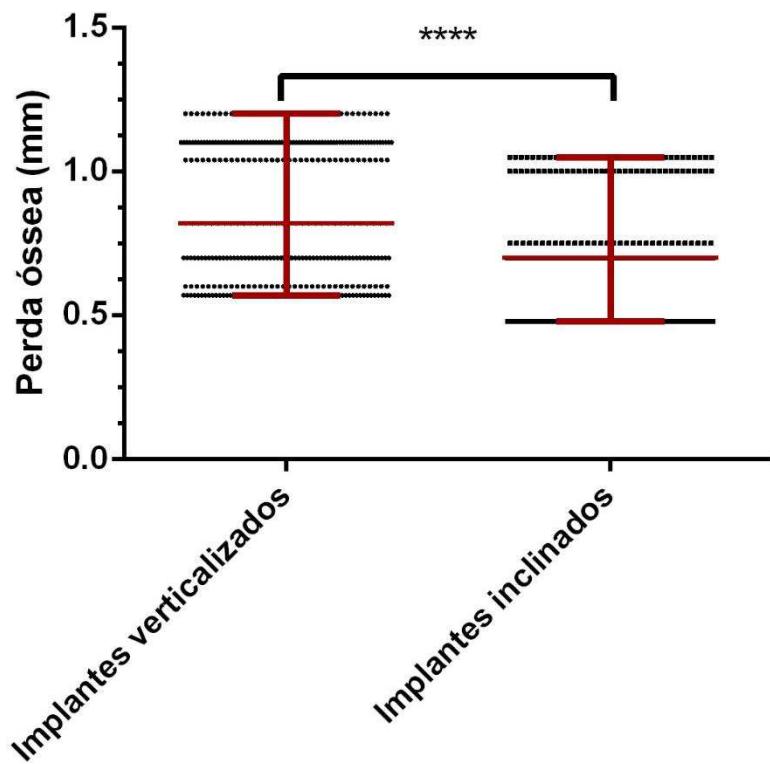


Figura 6. Uma comparação entre a perda óssea de primeiro ano entre implantes verticalizados e inclinados. Todos instalados no Grupo 2. Os resultados são apresentados em mediana com intervalo. **** significa diferença estatisticamente significante entre os grupos ($p = < 0,0001$).

4.4.3. Taxa de sobrevivência das próteses

Três artigos tiveram sobrevivência da prótese inferior à taxa de 90%, dois pertencentes ao Grupo 1 (Bruyn *et al.*, 2001; Gualini *et al.*, 2009) e um pertencente ao Grupo 3 (Schwarz *et al.*, 2010). Nove estudos apresentaram taxas de 100% de sobrevivência das próteses instaladas, dentre os quais um estudo pertencente ao Grupo 1 (Kok *et al.*, 2011) e oito estudos incluídos no Grupo 2 (Eliasson *et al.*, 2000; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Krennmaier *et al.*, 2016). Cinco estudos (Raghoebar *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Degidi *et al.*, 2010; Rivaldo *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012;) não apresentaram dados sobre a sobrevivência de prótese ou tiveram dados confusos.

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Fala-se muito da redução de custos como principal razão para reduzir o número de implantes utilizados para suportar uma prótese total fixa, no entanto a diminuição do trauma cirúrgico e facilitação de higiene por parte do paciente são outros benefícios a serem alcançados (Hatano *et al.*, 2011; Francetti *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Babbush *et al.*, 2014), especialmente tendo em mente a população a quem se destina os tratamentos reabilitadores totais, usualmente pessoas de idade avançada, que tendem a apresentar uma maior dificuldade motora que pacientes mais jovens. Esta revisão investigou se os protocolos mandibulares suportados por três implantes apresentaram sobrevivência de implantes, perda óssea marginal e sobrevivência de próteses em níveis satisfatórios comparados ao de maior número de implantes.

A qualidade de estudos selecionados apresentou limitações em vista da falta de artigos de alto nível de evidência na literatura envolvendo o assunto pesquisado. Pôde-se notar uma deficiência de estudos controlados aleatorizados, o que compromete fortemente a qualidade das publicações encontradas. Foram incluídos 21 artigos nesta análise e a maioria deles foi classificada como de boa qualidade (Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Raghoobar *et al.*, 2003; Engquist *et al.*, 2005; Capelli *et al.*, 2007; Francetti *et al.*, 2008; Schwarz *et al.*, 2010; Kok *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Maló *et al.*, 2015; Krennmair *et al.*, 2016). No entanto, somente um foi ensaio clínico randomizado (Cannizzaro *et al.*, 2013) e isto reforça a necessidade de mais estudos como este a serem desenvolvidos e publicados a fim de diminuir o risco de viés e aumentar o nível de evidência dos resultados. Dentro dos artigos selecionados, dados numéricos faltantes ou confusos sobre pacientes, intervenções e complicações encontradas bem como falta de detalhamento quanto a perdas de acompanhamento são questões que limitam a qualidade dos resultados apresentados e apontam para detalhes a serem levados em consideração para futuras pesquisas, especialmente em se tratando

do melhoramento quanto aos registros na documentação dos tratamentos empregados.

Quanto à síntese dos resultados encontrados, as complicações cirúrgicas vistas nos grupos foram similares e nota-se que foram geralmente relacionadas ao procedimento cirúrgico em si, habilidade manual do cirurgião e da higiene bucal desenvolvida pelo paciente no pós-operatório. Desta maneira, não foi observada correlação especial com o número de implantes suportando as próteses protocolo. Relativo às complicações protéticas, o desaperto de parafusos e as fraturas de estruturas em resina ou metálicas foram os eventos mais comumente relatados, no entanto como dados numéricos sobre tais intercorrências não puderam ser extraídos, uma análise da taxa real de complicações não pode ser conduzida, assim como a comparação entre os Grupos também não o foi. Ainda assim, sugere-se que forças oclusais individuais e a pressão de fechamento podem ser possíveis fatores causais para os problemas com as próteses e fraturas dos dentes de acrílico (Krennmaier *et al.*, 2016). Ao mesmo tempo, considerações sobre o tipo de dentição oposta deveriam ser feitas a fim de analisar a indicação das retenções sob as estruturas em resina ou até mesmo para reforçá-las para evitar possíveis fraturas (Krennmaier *et al.*, 2016). Eliasson *et al.* (2000) corroboram a linha de pensamento sobre a dentição oposta e relatam que pacientes com próteses maxilares implanto-suportadas exibiram maior número de fraturas nos dentes de resina das próteses implanto-suportadas mandibulares, comparado aos pacientes usuários de prótese total removível superior, devido ao aumento da força mastigatória. Além disso, o que se deve ter em mente é que os acompanhamentos a longo prazo são fundamentais para se determinar o sucesso das reabilitações protéticas, visto que as intercorrências desta natureza surgem com o tempo de uso (por fadiga muitas vezes), diferente das intercorrências de natureza cirúrgica, que não necessitam de longos acompanhamentos para se manifestarem.

A maioria dos estudos relatou emprego de implantes de comprimento médio a longo, variando entre os estudos de 10mm a 21mm (Eliasson *et al.*, 2000; Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Raghoobar

et al., 2003; Engquist *et al.*, 2005; Francetti *et al.*, 2008; Gualini *et al.*, 2009; Degidi *et al.*, 2010; Schwarz *et al.*, 2010; Hatano *et al.*, 2011; Kok *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Rivaldo *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Maló *et al.*, 2015; Krennmair *et al.*, 2016), e diâmetros de regulares a largos, variando entre os estudos de 3.75mm a 5.0mm (Bruyn *et al.*, 2001; Engstrand *et al.*, 2003; Henry *et al.*, 2003; Raghoebar *et al.*, 2003; Francetti *et al.*, 2008; Gualini *et al.*, 2009; Degidi *et al.*, 2010; Schwarz *et al.*, 2010; Hatano *et al.*, 2011; Kok *et al.*, 2011; Crespi *et al.*, 2012; Francetti *et al.*, 2012; Rivaldo *et al.*, 2012; Scala *et al.*, 2012; Weinstein *et al.*, 2012; Cannizzaro *et al.*, 2013; Krennmair *et al.*, 2016). Entretanto, dados referentes às dimensões dos implantes que falharam nem sempre puderam ser observados nos resultados dos estudos, impedindo que uma correlação entre as dimensões e índices de falha pudesse ser desenvolvida.

Quando compara-se a curva de sobrevida que emprega o paciente como unidade de análise com a curva de sobrevida com o implante sendo a unidade de medida, pode ser visto uma semelhança entre os resultados, exceto para o Grupo 3, que na primeira análise apresenta uma taxa de perda de implante (26%) maior que os demais grupos. No entanto, em análise utilizando o número de implantes como a unidade de medida, ainda que o Grupo 2 tenha registrado a melhor taxa de sobrevida (teste Log-rank, $p = < 0,001$), todos os grupos registraram taxas de sobrevida satisfatórias, de pelo menos 94% semelhante a resultados encontrados em outros estudos (Maló *et al.*, 2007; Duello, 2012). A explicação para a alta taxa de perda na primeira análise no Grupo 3 reside na perda unitária de implantes em vários pacientes. Isto é confirmado na segunda análise quando se nota que a taxa que representa o percentual real de implantes perdidos é próxima dos valores dos demais grupos. Ainda assim, um questionamento sobre a qualidade metodológica do estudo de Schwarz *et al.* (2010), que apresentou a pior taxa de sobrevida de implante (89,7%) poderia ser feito em virtude da significativa diferença de resultados, para este número de implantes instalados, de estudos prévios com melhores resultados (Astrand *et al.*, 2008; Acocella *et al.* 2012).

Os grupos onde três ou cinco implantes foram instalados registraram os menores valores de perda óssea, entretanto a mediana encontrada para todos os grupos é satisfatória, tendo em consideração o limite aceitável de 1,5mm (Albrektsson *et al.*, 1986) no primeiro ano de função. Quanto ao Grupo 2, que teve parte de seus implantes apresentando perda óssea ligeiramente acima de 1,5mm (intervalo:-0.07mm de 1.60mm). O estudo de Engquist *et al.* (2005), que mostra os maiores valores, fala sobre uma tendência de maior reabsorção óssea no grupo de cirurgia de dois estágios e advoga ainda sobre variações individuais como condições médicas e circunstâncias de carregamento como fatores causais da perda óssea apresentada.

Entre os estudos do Grupo 2, que mostraram a perda óssea do primeiro ano separando implantes verticalizados e implantes inclinados, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre estes implantes. Os implantes inclinados mostraram os valores mais baixos de perda óssea (mediana = 0,70), o que alguns autores (Bergkvist *et al.*, 2009) explicam pelo fato de que áreas mais posteriores (onde encontram-se os implantes inclinados) receberam forças verticais, enquanto a região anterior (onde encontram-se os implantes verticalizados) recebe forças oblíquas. Desta maneira, a distribuição da força biomecânica e a espessura óssea mais fina na região anterior são consideradas possíveis explicações esta diferença como concordam Eliasson *et al.*, 2000, que encontraram mais perda óssea em implantes instalados mesialmente que nos implantes inclinados posteriormente.

Em contraste, outros estudos (Krekmanov *et al.*, 2000; Ata-Ali *et al.*, 2012; Del Fabbro *et al.*, 2012; Rivaldo *et al.*, 2012; Maló *et al.*, 2015) não encontraram diferença estatística entre perda óssea ao redor de implantes verticalizados e inclinados. Este resultado pode estar relacionado com vantagens biomecânicas dos implantes inclinados, tais como a extensão da zona de apoio e, consequentemente, a redução da extensão da prótese (Krekmanov *et al.*, 2000), boa fixação do implante mais posterior (Crespi *et al.*, 2012) e redução do comprimento do cantilever (Krekmanov *et al.*, 2000). Na verdade, um implante inclinado unitário pode apresentar aumentado estresse ao redor do osso (Clelland *et al.*, 1995), no entanto, quando os implantes inclinados são

unidos, como em uma prótese tipo protocolo, a distribuição dos implantes e a rigidez da estrutura protética devem reduzir a flexão (Krekmanov *et al.*, 2000), favorecendo a sobrevivência de prótese.

Por fim, a taxa de sobrevivência de prótese foi registrada abaixo dos 90% em apenas três artigos (Bruyn *et al.*, 2001; Gualini *et al.*, 2009; Schwarz *et al.* 2010). Um dos estudos (Gualini *et al.*, 2009), pertencente ao Grupo 1, perdeu 2 dentre 15 próteses, ambas em virtude da perda dos dois implantes distais da reabilitação. O estudo de Bruyn *et al.* (2001), também incluído no Grupo 1, relatou perda de 3 dentre 20 próteses, uma delas foi perdida após a perda de todos os três implantes, outra após a perda de um implante esquerdo e a última devido à perda de dois implantes. O estudo de Schwarz *et al.* 2010 relatou perda de uma prótese após perda de todos os implantes e três próteses necessitaram de substanciais modificações após falhas de dois ou mais implantes com repetição de cirurgia, sendo adicionadas à taxa de falha da prótese pelos autores. Uma análise dos estudos entre os grupos mostrou que no Grupo 2 as perdas de prótese, quando relatadas, foram relacionadas com a perda de todos os implantes instalados no paciente. Por outro lado, no Grupo 1 a perda da prótese ocorreu mesmo quando apenas um ou dois implantes foram perdidos. Isto torna explícita a desvantagem da instalação de três implantes para suportar a prótese tipo protocolo frente a um maior número de implantes, visto que o fracasso de um único implante pode resultar em perda da prótese (Bruyn *et al.*, 2001; Hatano *et al.*, 2011).

Esta revisão apresentou limitações como a falta de ensaios clínicos randomizados comparando o número de implantes suportando próteses tipo protocolo, aumentando assim o risco de viés da análise. A tentativa de contato com os autores dos estudos selecionados não resultou em respostas elucidativas. E ainda, a própria pesquisa por termos MeSH se mostrou incompleta, prejudicando a busca por artigos relevantes, mesmo quando muitos filtros não foram aplicados. No entanto, os autores realizaram a avaliação e análise estatística foi aplicada em todos os itens apropriados, apesar de uma meta-análise não ter podido ser executada.

Fatores como o comprimento do cantilever, dentição oposta, tipo de conexão dos implantes, utilização de pilares protéticos ou características da prótese confeccionada não foram abordados na pesquisa e tampouco discutidos visto que desviariam o foco da pergunta deste trabalho, que é voltada para a influência do número de implantes utilizados na taxa de sobrevivência de implantes, perda óssea marginal e sobrevivência da prótese. Os autores da presente revisão consideram que futuras análises destes itens deveriam ser feitas para maior esclarecimento quanto à longevidade das reabilitações do tipo protocolo mandibulares.

CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

Dentro das limitações encontradas nesta revisão, é possível concluir que as próteses tipo protocolo mandibular suportados por três implantes apresentaram taxas de sobrevivência de implante e perda óssea marginal no primeiro ano de função satisfatórios. Contudo, as taxas de sobrevivência das próteses foram inferiores quando comparados ao maior número de implantes suportando a prótese e isto é indicativo de que estudos controlados com maiores acompanhamentos devem ser feitos de maneira a esclarecer tal dado e identificar possíveis formas de solucionar tal questão. Não obstante, os clínicos devem estar cientes de que a perda de um implante pode comprometer toda a reabilitação quando apenas três implantes são utilizados e isso deve ser discutido com o paciente durante o planejamento do tratamento.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS*

1. Acocella A, Ercoli C, Geminiani A, Feng C, Billi M, Acocella G, *et al.* Clinical evaluation of immediate loading of electroeroded screw-retained titanium fixed prostheses supported by tilted implant: a multicenter retrospective study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2012 May;14 (Suppl 1):e98-108.
2. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 1986;1:11-25.
3. Allen F, McMillan A. Food selection and perceptions of chewing ability following provision of implant and conventional prostheses in complete denture wearers **Clin. Oral Impl. Res.** 2002 Jun;13(3):320-6.
4. Allen, PF, McMillan, AS. A longitudinal study of quality of life outcomes in older adults requesting implant prostheses and complete removable dentures. **Clin Oral Implants Res.** 2003 Apr;14(2):173-9.
5. Astrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H. Implant treatment of patients with edentulous jaws: a 20-year follow-up. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2008 Dec;10(4):207-17.
6. Ata-Ali J, Penarrocha-Oltra D, Candel-Martí E, Penarrocha-Diago M. Oral rehabilitation with tilted dental implants: a metaanalysis. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.** 2012 Jul; 17:e582–e7.
7. Babbush CA, Kanawati A, Kotsakis GA, Hinrichs JE. Patient-related and financial outcomes analysis of conventional full-arch rehabilitation versus the All-on-4 concept: a cohort study. **Implant Dent.** 2014;23:218-24.

* De acordo com a Norma da FOUFU, baseado nas Normas de Vancouver.

Abreviaturas dos periódicos com conformidade com Medline (Pubmed).

8. Bergkvist G, Nilner K, Sahlholm S, Karlsson U, Lindh C. Immediate loading of implants in the edentulous maxilla: use of an interim fixed prosthesis followed by a permanent fixed prosthesis: a 32-months prospective radiological and clinical study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2009;11:1–10.
9. Blomberg S, Lindquist LW. Psychological reactions to edentulousness and treatment with jawbone-anchored bridges. **Acta Psychiatr Scand.** 1983 Oct;68(4):251-62.
10. Bränemark PI, Engstrand P, Ohrnell LO, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, et al. Bränemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 1999;1(1):2-16.
11. Bränemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg.** 1977;11(suppl 16):1-132.
12. Bränemark PI, Svensson B, Van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Bränemark in full edentulism. **Clin Oral Implants Res.** 1995 Dec;6(4):227-31.
13. Bruyn H, Kisch J, Collaert B, Linden U, Nilner K, Dvarsater L. Fixed mandibular restorations on three early-loaded regular platform Bränemark implants. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2001;3:176-84.
14. Cannizzaro G, Felice P, Soardi E, Ferri V, Leone M, Lazzarini M, et al. Immediate loading of 2(all-on-2) versus 4 (all-on-4) implants placed with a flapless technique supporting mandibular cross-arch fixed prostheses: 1-year results from a pilot randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol.** 2013;6:121-31.

15. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: a multicenter clinical study. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2007;22:639-44.
16. Clelland N, Lee J, Bimbenet O, Brantley W. A three dimensional finite element stress analysis of angle abutments for an implant placed in the anterior maxilla. **J Prosthodont**. 1995; 4:95–100.
17. Cooper LF. The current and future treatment of edentulism. **J Prosthodont**. 2009; 18(2):116-22.
18. Crespi R, Vinci R, Cappare P, Romanos GE, Gherlone E. A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the "all on four" immediate function protocol. **Int J Oral Maxillofac Implants**. 2012;27:428-34.
19. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Prospective study with a 2-year follow-up on immediate implant loading in the edentulous mandible with a definitive restoration using intra-oral welding. **Clin Oral Implants Res**. 2010;21:379-85.
20. Del Fabbro M, Bellini CM, Romeo D, Francetti L. Tilted implants for the rehabilitation of edentulous jaws: a systematic review. **Clin Implant Dent Relat Res**. 2012; 14:612–21.
21. Duvelo GV. An evidence-based protocol for immediate rehabilitation of the edentulous patient. **J Evid Based Dent Pract**. 2012 Sep;12(3 Suppl):172-81.
22. Durieux N, Vandenput S, Pasleau F. [OCEBM levels of evidence system]. **Rev Med Liege**. 2013;68:644-9.

23. Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Bränemark system implants over more than 20 years. **Int J Prosthodont.** 2003 Nov-Dec;16(6):602-8.
24. Eliasson A, Palmqvist S, Svensson B, Sondell K. Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 2000;15:505-10.
25. Engquist B, Astrand P, Anzen B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, et al. Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: a 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2005;7:95-104.
26. Engstrand P, Grondahl K, Ohrnell LO, Nilsson P, Nannmark U, Bränemark PI. Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the Bränemark Novum concept. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2003;5:3-10.
27. Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, Del Fabbro M. Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants: interim results of a single cohort prospective study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2008;10:255-63.
28. Francetti L, Romeo D, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2012;14:646-54.
29. Gualini F, Gualini G, Cominelli R, Lekholm U. Outcome of Bränemark Novum implant treatment in edentulous mandibles: a retrospective 5-year follow-up study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2009;11:330-7.

30. Hatano N, Yamaguchi M, Yaita T, Ishibashi T, Sennerby L. New approach for immediate prosthetic rehabilitation of the edentulous mandible with three implants: a retrospective study. **Clin Oral Implants Res.** 2011;22:1265-9.
31. Henry PJ, Van Steenberghe D, Blomback U, Polizzi G, Rosenberg R, Urgell JP, et al. Prospective multicenter study on immediate rehabilitation of edentulous lower jaws according to the Bränemark Novum protocol. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2003;5:137-42.
32. Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ.** 2011;343:d5928.
33. Kok IJ, Chang KH, Lu TS, Cooper LF. Comparison of three-implant-supported fixed dentures and two-implant-retained overdentures in the edentulous mandible: a pilot study of treatment efficacy and patient satisfaction. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 2011;26:415-26.
34. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 2000;15:405-14.
35. Krennmaier S, Weinlander M, Malek M, Forstner T, Krennmaier G, Stimmelmayr M. Mandibular Full-Arch Fixed Prostheses Supported on 4 Implants with Either Axial Or Tilted Distal Implants: A 3-Year Prospective Study. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2016;18:1119-33.
36. Lunenfeld B, Stratton P. The clinical consequences of an ageing world and preventive strategies. **Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.** 2013;27:643-59.

37. Maló P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Gravito I. All-on-4®Treatment Concept for the Rehabilitation of the Completely Edentulous Mandible: A 7-Year Clinical and 5-Year Radiographic Retrospective Case Series with Risk Assessment for Implant Failure and Marginal Bone Level. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2015 Oct;17 Suppl 2:e531-41.
38. Maló P, Nobre M, Rangert B. Implants placed in immediate function in periodontally compromised sites: a five-year retrospective and one-year prospective study. **J Prosthet Dent.** 2007 Jun;97(6 Suppl):S86-95.
39. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. **Brasília: Ministério da Saúde**, 2012. 116 p.
40. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group P. Reprint--preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Phys Ther.** 2009;89:873-80.
41. Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. **Commun Dent Oral Epidemiol.** 2005 Apr;33(2):81-92.
42. Raghoebar GM, Friberg B, Grunert I, Hobkirk JA, Tepper G, Wendelhag I. 3-year prospective multicenter study on one-stage implant surgery and early loading in the edentulous mandible. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2003;5:39-46.
43. Rivaldo EG, Montagner A, Nary H, da Fontoura Frasca LC, Bränemark PI. Assessment of rehabilitation in edentulous patients treated with an immediately loaded complete fixed mandibular prosthesis supported by three implants. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 2012;27:695-702.

44. Rodriguez AM, Orenstein IH, Morris HF, Ochi S. Survival of various implant-supported prosthesis designs following 36 months of clinical function. **Ann Periodontol.** 2000 Dec;5(1):101-8.
45. Scala R, Cucchi A, Ghensi P, Vartolo F. Clinical evaluation of satisfaction in patients rehabilitated with an immediately loaded implant-supported prosthesis: a controlled prospective study. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 2012;27:911-9.
46. Schwarz S, Gabbert O, Hassel AJ, Schmitter M, Seche C, Rammelsberg P. Early loading of implants with fixed dental prostheses in edentulous mandibles: 4.5-year clinical results from a prospective study. **Clin Oral Implants Res.** 2010;21:284-9.
47. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. **ANZ J Surg.** 2003;73:712-6.
48. Sussex PV. Edentulism from a New Zealand perspective—a review of the literature. **N Z Dent J.** 2008 Sep;104(3):84-96.
49. Weinstein R, Agliardi E, Fabbro MD, Romeo D, Francetti L. Immediate rehabilitation of the extremely atrophic mandible with fixed full-prosthesis supported by four implants. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2012;14:434-41.
50. Wolfinger GJ, Balshi TJ, Rangert B. Immediate functional loading of Brånenmark system implants in edentulous mandibles: clinical report of the results of developmental and simplified protocols. **Int J Oral Maxillofac Implants.** 2003;18:250-7.