CAROLINA MAYUMI IEGAMI

**Sobrevida e perda óssea marginal de implantes de diâmetro estreito de liga de
titânio-zircônia e titânio puro**

Versão Original

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obter o título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Prótese Dentária

Orientador: Prof. Dr. Pedro Tortamano Neto

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

legami, Carolina Mayumi.

Sobrevida e perda óssea marginal de implantes de diâmetro estreito de liga de titânio-zircônia e titânio puro / Carolina Mayumi legami ; orientador Pedro Tortamano Neto. -- São Paulo, 2018.

68p. : fig. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Prótese Dentária. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão original

1. Implantes dentários. 2. Taxa de sobrevida. 3. Análise de causa fundamental.
4. Implantação dentária endo-óssea. I. Tortamano Neto, Pedro. II. Título.

legami CM. Sobrevida e perda marginal óssea de implantes de diâmetro estreito de liga titânio-zircônia e titânio puro. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2018

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

À Olivia, a melhor parte de mim.

Aos meus pais, Ivo e Julia, por tantos anos de dedicação e amor incondicional. Sua força, amor e integridade são o meu norte.

Ao William, por anos de companheirismo, amor e confiança. Obrigada pelo apoio em tantos sonhos concretizados.

Ao meu irmão, Ivan, pelo carinho, amor e a serenidade que sempre me transmite.

Aos meus queridos, Mariana, Satomi, Tetsuo (in memoriam), Mina, Francisco, Cássia, Takashi, Bernardo, Manuela e Rafaela pelo carinho e compreensão de sempre.

Com vocês tenho a força para superar todos os obstáculos.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, na pessoa do Prof. Dr. Rodney Garcia Rocha.

Aos membros da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, presidida pelo Prof. Dr. Fábio Daumas Nunes e ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Prof. Dr. Edgard Michel Crosato.

Ao Prof. Dr. Atlas Edson Moleros Nakamae, Chefe do Departamento de Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo e meu primeiro orientador, que sempre me incentivou e esteve presente em tantos momentos importantes da minha vida acadêmica.

À Profa. Dra. Maria Cecília Miluzzi Yamada, Professora Titular da Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo carinho e ensinamentos de vida e de profissão.

À Profa. Dra. Regina Tamaki, Professora do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, por seu contínuo incentivo para que eu seja sempre uma profissional, pesquisadora e pessoa melhor. Pelo carinho, amizade e dedicação imensuráveis, sou eternamente grata.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Tortamano Neto, Professor do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pela confiança em desenvolver este trabalho.

Ao Prof. Dr. Márcio Katsuyoshi Mukai, Professor do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, por ser parte ativa deste trabalho, por seus ensinamentos e paciência. Muito obrigada.

Ao Prof. Dr. Newton Sesma, Professor do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, por sua expertise e incentivo em atividades que contribuíram para a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Dalva Cruz Laganá, Professora do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, por sua contribuição nas atividades da pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Cláudio Mendes Pannuti, Professor do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, por sua contribuição na análise estatística dos dados deste trabalho.

Aos professores da Disciplina de Prótese Total da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Prof. Dr. Roberto Nobuaki Yamada, Prof. Dr. Vyto Kiausinis e Prof. Dr. Roger Nishyama pelo respeito e carinho de tantos anos.

Aos colegas de pós-graduação, em especial a Priscila Nakasone Uehara, Danilo de Melo Lopes, Tiago Costa, e Fernando Igai.

Aos técnicos de laboratório, Luiz Cláudio Rodrigues Carvalheiro e Ana Paula Reingruber Carvalheiro pela paciência em ajudar nos trabalhos e pelo sempre presente sorriso.

Às secretárias Márcia Maria dos Santos e Coraci Aparecida de Moraes por estarem sempre dispostas a ajudar com a parte burocrática da pós-graduação.

"Nada é permanente, exceto a mudança".

Heráclito

RESUMO

legami CM. Sobrevida e perda marginal óssea de implantes de diâmetro estreito de liga titânio-zircônia e titânio puro [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2018. Versão Original.

Apesar da existência de diversos estudos que validem o uso de implantes de diâmetro estreito, a maioria é baseada em ligas de titânio puro. Há pouca evidência clínica em relação ao sucesso do implantes de diâmetro estreito de titânio-zircônia (TiZr NDIs), no que diz respeito à taxa de sobrevida (SR) e perda óssea marginal (MLB). O objetivo desta revisão sistemática foi analisar sistematicamente SR, assim como MBL de TiZr NDIs quando comparados a implantes de diâmetro estreito de titânio comercialmente puro (cpTi NDIs). A busca foi conduzida nas bases Medline/Pubmed, Cochrane, Scopus e Embase (do ano 2000 a novembro de 2016). Foram incluídos estudos clínicos do tipo coorte e randomizados. Dos 3453 artigos inicialmente identificados, foram incluídos seis estudos clínicos. Não houve diferença estatisticamente significativa em taxa de sobrevida quando comparados os grupos TiZr NDIs e cpTi NDIs, em um ano de acompanhamento ($p=0,5$), além disso, também não houve diferença na comparação entre região de implantação (anterior ou posterior) no grupo TiZr NDIs. Não houve diferença entre os grupos anterior e posterior em relação à taxa de sobrevida em um ano: $-0,01$ (95% CI, $-0,05$ a $0,03$) e perda óssea marginal: $-0,01$ mm (95% CI: $-0,14$ a $0,12$). Pode-se concluir que TiZr NDIs apresentam taxas de sucesso e reabsorção óssea peri-implantar similares às de cpTi NDIs.

Palavras-chave: Implantes dentários. Taxa de sobrevida. Análise de causa fundamental. Implantação dentária endo-óssea.

ABSTRACT

legami CM. Survival rate of titanium-zirconium narrow diameter dental implants and commercially pure titanium narrow diameter dental implants [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2018. Versão Original.

Despite the existence of several studies validating the use of narrow diameter implants, most of them are based on pure Ti alloys. There is few clinical evidence of the success of TiZr narrow diameter implants (TiZr NDIs) regarding survival rate and marginal bone loss. The aim of this review was to systematically assess survival rate, as well as marginal bone loss of TiZr NDIs compared to commercially pure titanium narrow diameter implants (cpTi NDIs). Material and Methods: The search was conducted in Medline/PubMed, Cochrane, Scopus and Embase databases (year 2000 to November 2016). Cohort studies and randomized trials were included. Results: Six clinical studies from the 3453 articles initially identified met the inclusion criteria. There were no statistically significant differences in survival rate when TiZr NDIs and cpTi NDIs were compared in the 1-year follow up ($p=0.5$), or when comparing TiZr NDIs placed in posterior and anterior regions. There was no difference between groups regarding 1-year SR: -0.01 (95% CI, -0.05 to 0.03) and MLB: -0.01 mm (95% CI: -0.14 to 0.12). Conclusion: It can be concluded that TiZr NDIs present similar success rates and peri-implant bone resorption to cpTi NDIs.

Keywords: Dental implants. Survival rate. Root Cause Analysis. Endosseous dental implantation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1 - Estratégia PICOS	30
Figura 4.1 - Fluxograma de seleção dos estudos.....	37
Tabela 4.1 - Características dos estudos incluídos	38
Figura 4.2 - Risco de viés (Cochrane) dos estudos RCT incluídos na revisão sistemática	39
Figura 4.3 - Risco de viés (escala NOS) dos estudos incluídos na revisão sistemática	40
Figura 4.4 - <i>Forest plot</i> da análise de taxa de sobrevida para IDE TiZr versus IDE cpTi (acompanhamento de 1 ano)	42
Figura 4.5 - <i>Forest plot</i> da análise de taxa de sobrevida acumulada para IDE TiZr na região anterior	43
Figura 4.6 - <i>Forest plot</i> da análise de taxa de sobrevida acumulada para IDE TiZr na região posterior	44
Figura 4.7 - <i>Forest plot</i> da análise de taxa de sobrevida de IDE TiZr comparando regiões anterior e posterior após 1 ano	45
Figura 4.8 - <i>Forest plot</i> da análise da perda óssea marginal para IDE TiZr versus IDE cpTi (acompanhamento de 1 ano)	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CI	intervalo de confiança
cpTi	titânio comercialmente puro
EQUATOR	<i>Enhancing the Quality and Transparency of Health Research</i>
IDE	implantes de diâmetro estreito
IDR	implantes de diâmetro regular
MBL	perda óssea marginal
MD	<i>mean difference</i>
Mm	milímetro
n	número de artigos
NOS	Newcastle-Ottawa
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis</i>
PROSPERO	<i>International Prospective Register of Systematic Reviews</i>
RCT	<i>randomized controlled trial</i>
RD	<i>risk difference</i>
SD	desvio padrão
SR	taxa de sobrevida

LISTA DE SÍMBOLOS

$<$	menor que
$>$	maior que
$\%$	porcentagem
Ti-Al-V	titânio-alumínio-vanádio
TiZr	titânio-zircônia
$\geq$	maior ou igual a
$\leq$	menor ou igual a

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	PROPOSIÇÃO	27
3	MATERIAL E MÉTODO	29
4	RESULTADOS	35
5	DISCUSSÃO	47
6	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	55
	ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

Desde o estabelecimento do titânio como sendo um material confiável, biocompatível e resistente para a fabricação de implantes (Borgonovo et al., 2011), este tem sido amplamente empregado no restabelecimento da função oral em indivíduos parcialmente ou totalmente edêntulos. Diferentes sistemas, formatos e tratamentos de superfície estão disponíveis e podem influenciar no resultado da reabilitação se não utilizados de acordo com sua indicação. A longevidade de uma reabilitação por prótese sobre implante está diretamente associada à osseointegração e aos fatores biomecânicos que envolvem o implante e a prótese colocada sobre ele.

Dentre os fatores biomecânicos, está o diâmetro do implante. Este corresponde à distância da parte mais externa da rosca no corpo médio do implante ou da plataforma de assentamento do implante ao respectivo ponto existente do lado oposto da mesma região e apresenta significativa importância na dissipação de tensões (Miyashita et al., 2014). Por apresentarem uma dureza 5 a 10 vezes maior que a estrutura dental, os implantes de titânio são confeccionados em larguras que não excedam 5,5 mm, caso contrário, a resistência à flexão do material pode levar à deformação inadequada e ser transmitida para o osso, ocasionando em reabsorção deste tecido (Misch, 2008). Em relação ao seu diâmetro mínimo, acredita-se que ao menos 3,25 mm sejam necessários para assegurar força adequada do implante (Lee et al., 2005).

Existem três categorias de diâmetro: implantes regulares ou padrões, com cerca de 4 mm (3,75 a 4,5 mm); implantes de pequeno diâmetro ou estreitos, com cerca de 3,3 mm (3,25 a 3,5 mm); e implantes de grande diâmetro ou largos, que variam de 5 a 7 mm (Davarpanah et al., 2013). Segundo a classificação de Klein et al. (2014), os implantes estreitos apresentam diâmetro $\leq 3,5$ mm. Entretanto, alguns autores (Christensen, 2009; Romanos et al., 2016) chegaram a considerar implantes com 3,3 mm e 3,7 mm como sendo implantes regulares ou “*standard*”. A falta de consenso na literatura sobre a definição de um implante de diâmetro estreito, regular ou largo torna difícil a classificação dos mesmos (Al-Johany et al., 2017).

Apesar de ainda haver controvérsia em relação à abrangência dos diâmetros que caracteriza os implantes estreitos, o implante de 3,3mm de diâmetro é

considerado estreito por diversos autores (Malo; de Araujo Nobre, 2011; Al-Nawas et al., 2012; Chiapasco et al., 2012; Benic et al., 2013; Tolentino et al., 2014; Al-Nawas et al., 2015; Ioannidis et al., 2015; Müller et al., 2015; Zweers et al., 2015; Al-Johany et al., 2017; Tolentino et al., 2016).

Os implantes de diâmetro estreito (IDE) são indicados para situações clínicas específicas, como limitação do espaço protético disponível, cristas alveolares estreitas e espaço méso-distal e/ou inter-radicular reduzido (Davarpanah et al., 2000). Nas situações supracitadas, o emprego de IDE evita a necessidade de colocação de enxertos ósseos e realização de levantamento de seio, o que é benéfico para o paciente em diversos aspectos, dentre eles o cirúrgico e o financeiro.

Em um estudo retrospectivo realizado por Pabst et al. (2015) em região de maxila posterior, foram avaliados 1395 implantes no período de 1 a 5 anos. A taxa de sobrevida dos implantes de diâmetro estreito (<3,6 mm), regular (3,6 a 4,5 mm) e largos (>4,5 mm) foram de 92,5%, 87,9% e 89,6%, respectivamente ($p=0,0425$). Apesar deste estudo e outros (Schwarz, 2000; Zinsli et al., 2004; Romeo et al., 2006; Allum et al., 2008; Degidi et al., 2008; Jackson, 2011; Malo; de Araujo Nobre, 2011) demonstrarem que as taxas de sucesso e sobrevida dos IDE são similares às dos implantes de diâmetro regular (IDR), alguns autores sugerem que os IDE apresentam resistência mecânica menor (Schwarz, 2000) e apresentam maiores níveis de estresse quando comparados com os IDR (Cehreli; Akça, 2004). Ainda que hajam demonstrações na literatura de que variações no diâmetro do implante não exerçam grande influência na estabilidade primária do implante (Lachmann et al., 2011), em regiões de maior demanda funcional e/ou que apresentem baixa qualidade óssea, recomenda-se cuidado na utilização de implantes de diâmetro estreito (Pellizzer et al., 2016).

Na tentativa de superar o obstáculo da resistência à fratura, foi sugerido que uma liga metálica fosse utilizada ao invés do titânio comercialmente puro (Klein et al., 2014). Ligas de titânio-alumínio-vanádio (Ti-Al-V) e titânio-zircônia (TiZr) foram desenvolvidas na tentativa de melhorar as características de resistência à fratura destes implantes (Barter et al., 2012).

Apesar de a liga de Ti-Al-V ser a mais corriqueira para os IDE e apresentar boa resistência mecânica, existem estudos que sugerem que alguns de seus componentes podem ser liberados no osso, causando resposta celular adversa (Han

et al., 1998; Okazaki; Gotoh, 2005), O vanádio é um dos íons liberados e, segundo um estudo realizado por Hallab et al. (2002), é altamente tóxico e diminui a diferenciação dos osteoblastos, além de ser possivelmente liberado no sangue e urina (Catalani et al. 2013). A liga de Ti-Al-V também apresentou menor biocompatibilidade ao osso que o titânio puro (Han et al., 1998; Stenport; Johansson, 2008; Saulacic et al., 2012) e, ao ser submetida a testes de resistência ao cisalhamento, apresentou comportamento inferior ao titânio puro (Stenport; Johansson, 2008).

A liga de TiZr é composta por titânio e 13 a 15% de zircônia, sendo que esta composição aumenta a resistência à tensão do implante em 40% quando comparada às ligas convencionais (Bernhard et al., 2009; Barter et al., 2012). Em estudo realizado com este material, não houveram reações adversas in vitro como no caso do Ti-Al-V (Steinemann, 2000). Além disso, é um material com propriedades anti-bacterianas (Ion et al., 2015), biocompatível, que apresenta superior resistência à corrosão e permite tratamento de superfície (Eisenbarth et al., 2004; Zhang et al., 2009). Em um estudo in vitro, a liga de TiZr (em diferentes proporções entre Ti e Zr) apresentou propriedades mecânicas e resposta biológica melhores que o Ti comercialmente puro (Lee et al., 2016). A liga de TiZr (Ti-Zr: z15% Zr/z85% Ti, Roxolid, Straumann AG) foi inicialmente vendida no mercado na forma do implante de 3,3 mm de diâmetro da empresa Straumann®. Atualmente, esta liga está disponível em todos os diâmetros da empresa.

Apesar da existência de diversos estudos que validem o uso dos IDE em casos específicos, a maioria deles é baseada em titânio puro. Há pouca evidência clínica para o sucesso dos IDE de TiZr em relação à fratura e perda óssea marginal, o que contribui para o receio na utilização destes materiais na prática clínica. Uma forma de desmistificar um protocolo de tratamento ou contribuir para o aumento da qualidade de um atendimento clínico é aplicação de práticas clínicas baseadas em evidência. A integração da expertise individual do profissional, aliada às melhores evidências clínicas externas disponíveis possibilita a melhor tomada de decisão frente ao tratamento de um paciente (Sackett et al., 1996).

O grau de confiança de um protocolo de tratamento está diretamente relacionado aos níveis de evidência e qualidade metodológica dos estudos. Assim, segundo Cook et al. (1995), revisões sistemáticas apresentam o maior nível de grau de confiança, seguidas de ensaios clínicos randomizados com mais de 1000

pacientes, ensaios clínicos randomizados com menos de 1000 pacientes, estudos coorte, estudos caso-controle, séries de casos, relatos de caso e opiniões de especialistas, estudos em animais e pesquisas in vitro.

A revisão sistemática é uma metodologia desenvolvida para resumir dados de estudos clínicos randomizados (Magarey, 2001). É uma pesquisa que apresenta projeto, visa realizar um mapeamento que abrange toda a informação de qualidade relacionada ao assunto, reunindo resultados semelhantes, que pode ser reproduzida ou criticada, evita duplicação de esforços e pode ser facilmente atualizada. As revisões de literatura podem apresentar ou não metanálise, que é um método estatístico utilizado para análise e resumo dos dados reunidos pela revisão.

Diferentemente de revisões de literatura tradicionais, que geralmente consistem em opiniões do autor e podem ser tendenciosas, as revisões sistemáticas seguem uma metodologia explícita, embasada e bem documentada, que reduz erros e fornece uma visão mais objetiva e ampla da literatura revisada (Glenny et al., 2003).

Já existem duas revisões sistemáticas publicadas sobre o assunto implantes de diâmetro estreito de liga de TiZr (Altuna et al., 2016; Badran et al., 2017). Apesar de sua contribuição significativa, ambas apresentam algumas limitações. Uma delas incluiu estudos de baixa qualidade, estudos prospectivos, retrospectivos e clínicos randomizados combinados no mesmo modelo estatístico, o que podem levar a viés na avaliação (Altuna et al., 2016). A outra, não realizou metanálise e focou, principalmente, em taxa de sobrevida, desconsiderando a perda óssea marginal. Apesar de a metanálise não ser obrigatória nas revisões sistemáticas, ela aumenta o poder estatístico do trabalho e a precisão do efeito estimado. Além disso, a estratégia de busca das duas revisões abrangeu apenas as bases de dados Pubmed e/ou Embase, desconsiderando outras importantes bases de dados. Em virtude da existência dessas lacunas proporcionadas por revisões sistemáticas já publicadas, este trabalho foi idealizado na tentativa de abranger o assunto de uma forma mais ampla.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática dos implantes de diâmetro estreito de liga TiZr, estabelecendo taxas de sobrevida, assim como perda óssea marginal em diferentes situações clínicas quando comparados aos implantes de diâmetro estreito de titânio comercialmente puro.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Protocolo e registro

Foi realizada uma busca na base “*International Prospective Register of Systematic Reviews*” ‘PROSPERO’ sobre o assunto desta revisão e, ao verificar a ausência de registro estudo semelhante, foi realizado o registro sob o código CRD42016046704 (Anexo A). As diretrizes EQUATOR (*Enhancing the Quality and Transparency Of Health Research*) foram o guia para esta revisão, assim com as diretrizes do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) (Liberati et al., 2009).

3.2 Fontes de informação

Uma busca em modo avançado para obter estudos relacionados a implantes dentários estreitos foi realizada nas bases de dados: MEDLINE (Pubmed), SCOPUS, *Cochrane Library* e EMBASE, de 1º de janeiro de 2000 a 30 de novembro de 2016.

3.3 Estratégia de busca

A estratégia de busca utilizada na busca para a base de dados MEDLINE (Pubmed) foi: [*dental implants (MeSH Terms) OR dental implant OR dental implantation OR endosseous dental implantation OR endosseous implant OR endosseous implants OR endosseous implantation OR oral dental implant OR oral dental implantation OR implant*] AND [*small* OR small-diameter OR small diameter OR narrow OR narrow-diameter OR narrow diameter OR diameter OR implant diameter OR implant-diameter*] AND [*survival OR success OR fail OR failure OR bone implant interactions OR marginal bone loss*] AND [*randomized controlled trial**

OR clinical research OR retrospective OR prospective].

Os termos de busca aplicados para as bases Cochrane, EMBASE e SCOPUS foram: *implants, dental implant, dental implantation, endosseous dental implantation, endosseous implant, endosseous implantation, endosseous implants, oral dental implant, oral dental implants, oral dental implantation, narrow-diameter, narrow, narrow diameter, diameter, success, survival, fail, failure, randomized controlled trials, prospective and retrospective.*

3.4 Seleção de estudo e critérios de elegibilidade

Com o intuito de identificar estudos a serem incluídos neste estudo, a definição da pergunta PICOS (P=paciente; I=intervenção; C=comparação; O=desfecho; S=desenho do estudo) foi utilizada para guiar a seguinte estratégia de busca, como mostra a figura 3.1. A pergunta da pesquisa foi definida: Qual é a taxa de sobrevida e perda marginal óssea dos implantes estreitos de titânio-zircônia em comparação com os implantes de diâmetro estreito de titânio puro?

Figura 3.1- Estratégia PICOS

P	pacientes que receberam implantes;
I	implantes de diâmetro estreito de titânio-zircônia (>3 mm e ≤3,5 mm) localizados em maxila e/ou mandíbula de indivíduos total ou parcialmente endêntulos;
C	implantes de diâmetro estreito de titânio puro (>3 mm e ≤3,5 mm) localizados em maxila e/ou mandíbula de indivíduos total ou parcialmente endêntulos;
O	taxa de sobrevida e perda marginal óssea;
S	estudos clínicos randomizados (RCTs) e estudos prospectivos.

Os estudos foram selecionados por título e resumo para a triagem de acordo com os seguintes critérios de inclusão: 1) estudos em humanos; 2) com pelo menos

1 ano de acompanhamento; 3) implantes com diâmetro menor ou igual a 3,5 mm; 4) estudos com taxas de sobrevida; 5) perda marginal óssea e; 6) falha.

Após análise dos textos completos dos trabalhos, seguindo os critérios de exclusão: 1) estudos retrospectivos; 2) estudos com amostra de implantes com menos de 3 mm e maior que 3,5 mm de diâmetro e; 3) estudos que apresentassem implantes não confeccionados por liga de titânio-zircônia ou titânio puro, foram excluídos desta pesquisa.

3.5 Coleta de dados

A revisão de literatura foi conduzida de forma independente por três examinadores. A reprodutibilidade inter-examinador foi testada utilizando-se a estatística kappa e uma nova calibração foi aplicada para solucionar qualquer disparidade entre os resultados. Além disso, para resolver qualquer discrepância ou dúvida, os dados foram conferidos e discutidos. Em caso de dados ausentes, os autores dos artigos foram contatados para fornecer mais detalhes.

Os dados extraídos de cada um dos estudos incluídos foram tabulados de acordo com seu ano de publicação, desenho do estudo, metodologia do estudo (tipo de implante colocado e característica de cada grupo), desfecho, resultados (falhas e mudanças no nível da margem óssea), conclusões e outras informações adicionais.

O desfecho primário foi definido como taxa de sobrevida do implante. A sobrevida de um implante foi caracterizada pela ausência de mobilidade, infecção peri-implantar, radiolusência e dor (Buser et al., 1990). Como desfecho secundário, esperava-se obter a perda óssea marginal em milímetros.

3.6 Risco de viés dos estudos individuais

A avaliação da qualidade dos estudos clínicos randomizados (RCT) incluídos para a metanálise foi realizada seguindo as recomendações para revisões sistemáticas para intervenções da “*Cochrane Collaboration*” (Higgins; Green, 2011).

A ferramenta da Cochrane para a avaliação do risco de viés em estudos randomizados foi aplicada para identificar estudos com falhas intrínsecas em seu método e desenho. A avaliação do risco de viés focou nos seguintes critérios: a) geração da sequência aleatória; b) ocultação de alocação (ambos com viés de seleção); c) cegamento dos participantes e da equipe (viés de desempenho); d) cegamento da avaliação dos resultados (viés de detecção); e) dados incompletos do desfecho (viés de atrito); f) o relatório seletivo (viés de informação) e; g) outras possíveis causas de viés. O risco de viés foi categorizado de acordo com os seguintes critérios: 1) baixo risco de viés se todos os critérios foram cumpridos; 2) risco de viés duvidoso se um ou mais critérios foram parcialmente cobertos e 3) alto risco de viés (viés plausível que enfraquece seriamente a confiança nos resultados) se um ou mais dos critérios não foram cumpridos.

A escala Newcastle-Ottawa (NOS) foi utilizada para avaliar o risco de viés dos estudos prospectivos incluídos (Wells et al., 2016). Cada estudo recebeu no máximo uma estrela para cada item numerado entre os itens de seleção e desfecho. No máximo duas estrelas poderiam ser atribuídas para o item de comparabilidade. A escala utilizada pode ser visualizada no anexo B.

3.7 Medidas de resumo e análise estatística

Os dados extraídos foram analisados por metanálise pela utilização do “*software*” Rev Man, versão 5.3 (The Nordic Cochrane Center, The Cochrane collaboration, Copenhagen, Denmark). A significância dos efeitos dos tratamentos foi avaliada utilizando-se um modelo com efeitos fixos, na ausência de heterogeneidade estatisticamente significativa. Por sua vez, um modelo de efeitos aleatórios foi aplicado em caso de alta heterogeneidade entre os estudos. O teste Q de Cochrane foi utilizado para avaliar a heterogeneidade entre os estudos. Caso houvesse heterogeneidade, as inconsistências seriam analisadas com o teste I^2 . O valor de I^2 varia de 0 a 100, com valores altos ($\geq 75\%$) sugerindo heterogeneidade. Para elementos de dados contínuos como mudanças na margem óssea, foi calculada a *mean difference* (MD). Para dados dicotômicos, como taxa de falha do implante, a *risk difference* (RD) com 95% de intervalo de confiança foi utilizada para reunir os

resultados de cada grupo de tratamento. O efeito reunido foi considerado significativo se $p < 0,05$. Análise de sensibilidade foi realizada no desfecho primário (taxa de sobrevida – RD).

A metanálise para os estudos incluídos com apenas o grupo TiZr IDE com estimativas de taxa de sucesso para cada estudo foram calculadas com o software Comprehensive Meta-analysis, versão 3.3 (Biostat, Englewood, NJ, USA). Um modelo de efeitos randômicos foi utilizado para calcular o peso das médias nos estudos e a estatística de I^2 (I²-statistics) foi utilizada para calcular a heterogeneidade nos estudos.

4 RESULTADOS

O fluxograma dos estudos selecionados está disposto na figura 4.1. A busca sistemática resultou em 1329, 667, 85 e 1372 resultados das bases de dados Pubmed, Scopus, Cochrane Library e Embase, respectivamente. A exclusão preliminar foi realizada por duplicidade de referências em relação à base Pubmed ($n = 30$ da base Scopus, $n = 6$ da base Cochrane e $n = 172$ da base Embase). Três mil duzentos e vinte e cinco estudos foram identificados como estudos originais e cada um dos títulos e resumos foram lidos. A reprodutibilidade inter-examinador foi 0,87 (Kappa) e um total de 3097 artigos foram excluídos após a aplicação dos critérios de inclusão. Cento e vinte oito artigos foram selecionados para a fase de leitura na íntegra e, após a aplicação dos critérios de exclusão, 120 artigos foram excluídos desta fase. Ao fim do processo, oito estudos permaneciam elegíveis para a análise quantitativa e qualitativa: seis RCTs (Al-Nawas et al., 2012; Benic et al., 2013; Tolentino et al., 2014; Müller et al., 2015; Quirynen et al., 2015; Tolentino et al., 2016) e dois estudos prospectivos (Chiapasco et al., 2012; Al-Nawas et al., 2015).

Após a leitura dos artigos, verificou-se que o artigo de Müller et al. (2015) apresentava dados incompletos relacionados a perda óssea marginal após 1 ano de acompanhamento. Os dados estavam dispostos em forma de gráfico, entretanto, para análise estatística, não havia o valor exato de perda óssea marginal, tampouco o desvio padrão. Os autores foram contatados e prontamente enviaram os dados solicitados (Anexo C).

Após leitura e análise dos artigos, verificou-se que três deles (Al-Nawas et al. 2012; Müller et al., 2015; Quirynen et al., 2015) apresentavam duplicidade de dados para o item “tempo de acompanhamento mínimo de 1 ano”. O artigo de Quirynen et al. (2015) apresenta resultados de tempo de acompanhamento de 1 e 3 anos dos mesmos sujeitos avaliados no artigo dos autores Al-Nawas et al. (2012). E o artigo dos autores Müller et al. (2015) apresenta resultados de tempo de acompanhamento de 1, 3 e 5 anos dos mesmos sujeitos avaliados no artigo dos autores Al-Nawas et al. (2012) e Quirynen et al. (2015). Ao resgatar os resultados de 1 ano de acompanhamento nos trabalhos de Quirynen et al. (2015) e Muller et al. (2015), haveria duplicidade nos grupos avaliados, comprometendo a análise dos artigos. Assim, esse dois artigos foram excluídos manualmente desta revisão para evitar

resultados de análise estatística não condizentes com a realidade.

4.1 Estudos incluídos

Ao fim, um total de seis estudos clínicos: quatro RCTs e dois estudos prospectivos foram incluídos na presente revisão. Autores, ano de publicação, desenho do estudo, tempo de acompanhamento, sistema de implante, taxa de sobrevida, perda óssea marginal e outras características dos estudos incluídos estão apresentados na tabela 4.1. Dos 6 estudos, 2 foram realizados no Brasil (Tolentino et al., 2014; Tolentino et al., 2016), enquanto que os outros foram realizados simultaneamente em diversos centros de pesquisa.

Figura 4.1 – Fluxograma de seleção dos estudos

Tabela 4.1 – Características dos estudos incluídos

Estudo	Desenho	País(es)	n (tamanho)		Tempo de acompanhamento (anos)	Localização	n (implantes perdidos)		Taxa de Sobrevida (%)		Perda óssea marginal	
			TiZr	cpTi			1 ano TiZr	1 ano cpTi	1 ano TiZr	1 ano cpTi	1 ano TiZr	1 ano cpTi
Al Nawas et al. (2012)	RCT	Alemanha, Grã-Bretanha, França, Espanha, Suécia, Portugal, EUA	87	87	1	anterior	1	2	98,7	97,8	-0,3 ± 0,5	-0,3 ± 0,6
Chiapasco et al. (2012)	Prospectivo	Itália	24	0	1	anterior/posterior	0	-	100	-	-	-
Benic et al. (2013)	RCT	Suíça, EUA	20	18	1	anterior/posterior	0	0	100	100	-0,41±0,66	-0,40±0,53
Tolentino et al. (2014)	RCT	Brasil	21	21	1	posterior	1	1	95,2	95,2	3±0,74	3,07±0,90
Al Nawas et al. (2015)	Prospectivo	Bélgica, Alemanha, Itália, Holanda, Suíça	455	0	1	anterior/posterior	10	-	97,8	-	-	-
Tolentino et al. (2016)	RCT	Brasil	10	10	1	posterior	0	0	100	100	0,32±0,27	0,35±0,24

4.2 Risco de viés dos estudos incluídos

Os resultados da avaliação do risco de viés para os estudos RCT foram resumidos na figura 4.2. Enquanto um estudo (Al Nawas et al., 2015) apresenta baixo risco de viés, os outros dois estudos apresentam risco de viés duvidoso por exibirem pontos sem clareza nos itens cegamento dos participantes e pesquisadores (Benic et al., 2013; Tolentino et al., 2016) e geração de sequência aleatória e ocultação de alocação (Tolentino et al., 2016). É importante ressaltar que nenhum dos artigos avaliados pela ferramenta de análise de risco de viés apresentou alto de risco.

Figura 4.2 - Risco de viés (Cochrane) dos estudos RCT incluídos na revisão sistemática

	A	B	C	D	E	F
Al-Nawas et al. (2015)						
Tolentino et al. (2016)						
Benic et al. (2013)						

A	Cegamento dos participantes e da equipe (viés de desempenho)	Baixo risco de viés
B	Ocultação de alocação (viés de seleção)	Risco de viés duvidoso
C	Geração de sequência aleatória e ocultação de alocação (ambos valem para viés de seleção)	Alto risco de viés
D	Cegamento da avaliação dos resultados (viés de detecção)	
E	Dados incompletos do desfecho (viés de atrito)	
F	Relatório seletivo (viés de informação)	

Os resultados para a avaliação do risco de viés para os estudos prospectivos foram resumidos na figura 4.3. Todos os artigos analisados receberam estrelas para cada um dos itens de seleção e desfecho. Entretanto, para os item comparabilidade, apenas a pesquisa de Al-Nawas et al. (2015) recebeu o número máximo de estrelas possíveis (2). Aos estudos de Chiapasco et al. (2012) e Tolentino et al. (2014) foi atribuída uma estrela no item comparabilidade.

Figura 4.3 – Risco de viés (escala NOS) dos estudos incluídos na revisão sistemática.

	Seleção	Comparabilidade	Desfecho
Al-Nawas et al. (2015)	★★★★	★★	★★★
Tolentino et al. (2014)	★★★★	★	★★★
Chiapasco et al. (2012)	★★★★	★	★★★

4.3 Meta-análise de IDE TiZr versus IDE cpTi

A perda total de implantes e o tamanho da amostra foram utilizados para calcular a taxa de sobrevida de 1 ano de acompanhamento em ambos os grupos controle (IDE TiZr) e (IDE cpTi) em três estudos (Al-Nawas et al., 2012; Tolentino et al., 2014; Tolentino et al., 2016).

Os dados de taxa de sobrevida dos implantes de diâmetro estreito foram considerados dicotômicos para a metanálise e avaliados para o acompanhamento de 1 ano. O teste de Mantel-Haenszel foi escolhido como método estatístico de efeitos fixos, utilizando RD e 90% de intervalo de confiança (CI). A RD entre os grupos TiZr e Ti foi de -0,01 (95% CI, -0,05 a 0,03) (Figura 4.4), que indica ausência de diferença estatisticamente significativa ($p=0,50$).

4.4 Taxa de sobrevida acumulada para IDE TiZr nas regiões anterior e posterior

A perda total de implantes foi utilizada para calcular a taxa de sobrevida de após 1 ano de acompanhamento nas regiões anterior e posterior dos IDE TiZr, separadamente.

Para a região anterior, 4 estudos foram incluídos (Al-Nawas et al., 2012; Chiapasco et al., 2012; Benic et al., 2013; Al-Nawas et al., 2015), enquanto que para a região posterior, 5 estudos foram incluídos (Chiapasco et al., 2012; Benic et al., 2013; Tolentino et al., 2014; Al-Nawas et al., 2015; Tolentino et al., 2016). As taxas de sobrevida acumuladas foram 96,8% (Figura 4.5) e 97,9% (Figura 4.6), para as

regiões anterior e posterior, respectivamente.

A metanálise para os estudos que incluíram colocação de implante nas regiões anterior e posterior também foi realizada. O total de perda de implantes e o tamanho da amostra foram utilizados para o cálculo da taxa de sobrevida após 1 ano de acompanhamento. Três estudos foram incluídos: dois estudos prospectivos (Chiapasco et al., 2012; Al-Nawas et al., 2015) e um RCT (Benic et al., 2013). Na comparação entre as regiões anterior e posterior, não houve diferença estatisticamente significativa para a taxa de sobrevida nos dois grupos (-0,02, 95% CI, -0,04 a 0,01) (Figura 4.7).

4.5 Perda óssea marginal para IDE TiZr versus IDE cpTi

A média de perda óssea marginal peri-implantar foi demonstrada com média e desvio padrão (SD). O desfecho perda óssea utilizou dados contínuos para a análise estatística e o método de análise foi a variância inversa com efeitos aleatórios. A perda óssea média foi analisada de acordo com os dados originais. A MD em relação à análise do acompanhamento de 1 ano foi -0,01 mm (95% CI: -0,14 a 0,12), favorecendo o grupo teste, entretanto sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,83$) (Figura 4.8).

Figura 4.4 – *Forest plot* da análise da taxa de sobrevida para IDE TiZr versus IDE cpTi (acompanhamento de 1 ano)

Figura 4.5 – *Forest plot* da análise da taxa de sobrevivência acumulada para IDE TiZr na região anterior

Figura 4.6 – *Forest plot* da análise da taxa de sobrevivência acumulada para IDE TiZr na região posterior

Figura 4.7 – Forest plot da análise da taxa de sobrevida de IDE TiZr comparando regiões anterior e posterior após 1 ano

Figura 4.8 – *Forest plot* da análise da perda óssea marginal para IDE TiZr versus IDE cpTi (acompanhamento de 1 ano)

5 DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática foi conduzida para analisar a taxa de sobrevida e perda óssea marginal de IDE TiZr em situações de rebordos alveolares estreitos, espaços mesiodistais e ou inter-radiculares reduzidos. Foram avaliados taxa de sobrevida e perda óssea marginal no entorno de IDE TiZr quando comparados com IDE cpTi ($\leq 3,5$ mm) em regiões anterior e posterior de maxila e/ou mandíbula. A ausência de um consenso em relação à definição dos implantes estreitos torna a classificação do diâmetro dos mesmos difícil (Al-Johany et al., 2017). Implantes com 3,3 mm e 3,7 mm de diâmetro foram considerados, por alguns autores, como regulares ou *standard* (Romanos et al., 2016; Al-Johany et al., 2017). Não obstante, na presente revisão sistemática, implantes de diâmetro estreito foram definidos como implantes de diâmetro $\leq 3,5$ mm, de acordo com a classificação proposta por Klein et al. (2014). Enquanto há controvérsia em relação aos limites de tamanho dos implantes estreitos, o implante de 3,3 mm referido nesta revisão, é considerado um tipo de diâmetro estreito por todos os autores incluídos (Al-Nawas et al., 2012; Chiapasco et al., 2012; Benic et al., 2013; Tolentino et al., 2014; Al-Nawas et al., 2015; Tolentino et al., 2016) e por outros autores também (Malo; de Araujo Nobre, 2011; Ioannidis et al., 2015; Müller et al., 2015; Zweers et al., 2015; Al-Johany et al., 2017).

Uma vez que a redução do diâmetro do implante pode comprometer suas propriedades mecânicas (Schwarz, 2000; Allum et al., 2008; Ho et al., 2008), alguns autores recomendam parcimônia quando da utilização dos IDE cpTi (Schwarz, 2000; Pellizzer et al., 2016). Davarpanah et al. (2013) recomendam uma avaliação prévia das forças oclusais, pois estes implantes apresentam superfície de fixação e resistência à fratura inferiores às dos implantes padrão. Cita ainda que a empresa Nobel BiocareTM retirou do mercado seu modelo de implante de 3 mm por este não apresentar biomecânica satisfatória. Apesar disto, Pabst et al. (2015), ao realizarem um estudo retrospectivo em região posterior de maxila que avaliou 1395 implantes no período de 1 a 5 anos, verificaram que a taxa de sobrevida dos implantes de diâmetro estreito ($< 3,6$ mm) e regulares (3,6 a 4,5 mm) foram de 92,5%, 87,9%, respectivamente ($p=0,0425$). Este estudo, embora retrospectivo, não pode ter sua validade desconsiderada, pois analisou um grande número de implantes em

conjunto fatores como levantamento de seio, comprimento e diâmetro dos implantes. Os resultados obtidos por Pabst et al. (2015) corroboram com os de Klein et al. (2014) que conduziram uma metanálise comparando implantes de diâmetro estreito e regulares, a qual resultou em ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Em um estudo realizado por Mangano et al. (2014), de um total de 324 implantes de diâmetro estreito, a taxa de sobrevida acumulada foi de 98,7% em um acompanhamento de 10 anos. Dentre as complicações encontradas 1,2% das falhas foram biológicas e 7,5% foram técnicas (relacionadas a perda de torque de componente e à prótese). Nenhuma falha esteve relacionada à fratura do implante. Assim, apesar da recomendação de alguns autores, o assunto sobre a indicação ou não de implantes de diâmetro estreito para regiões de grande força oclusal ainda é controversa.

O desenvolvimento de diferentes ligas em resposta à necessidade de um material mais confiável, torna o TiZr uma excelente alternativa para os implantes de diâmetro estreito. As propriedades da liga de TiZr incluem aumento da resistência à tração a até 40% e da força de elasticidade a até 60% (Bernhard et al., 2009; Barter et al., 2012), o que favorece sua utilização quando em comparação ao cpTi. Um total de 617 IDE TiZr foram incluídos neste estudo. Para a comparação da taxa de sobrevida de IDE TiZr e IDE cpTi, 118 TiZr e 118 cpTi foram analisados. Do total de implantes colocados, 3 IDE TiZr e 5 IDE cpTi foram perdidos após o acompanhamento de 1 ano (Figura 4.4). Os resultados desta metanálise demonstram que, ao observar-se o acompanhamento de 1 ano, apesar da propriedades mecânicas melhoradas dos IDE TiZr quando comparadas aos IDE cpTi, a taxa de sobrevida dos dois tipos de implantes estreitos foi relativamente semelhante, não apresentando diferenças estatisticamente significantes. Ainda assim, houve uma tendência favorável ao grupo IDE TiZr. Ao se considerar cada perda de IDE TiZr, notou-se que nenhuma das perdas ocorreram devido à fratura do implante, mas estavam relacionadas a fatores de osseointegração.

Em um estudo RCT comparando 40 pacientes que receberam IDE TiZr ou IDR cpTi, Ioannidis et al. (2015) obtiveram resultados de 100% de taxa de sobrevida para os grupos em períodos de acompanhamento de 1 e 3 anos. A ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos do estudo de Ioannidis et al. (2015) corrobora com a de outros autores (Barter et al., 2012; Quirynen et al., 2015),

que acreditam que o IDE TiZr representa uma alternativa válida aos IDR cpTi, que são considerados o padrão ouro para este tipo de reabilitação.

Um acompanhamento de 1 ano é curto quando consideramos a utilização de implantes osseointegráveis, entretanto, ao aplicar a estratégia de busca deste trabalho, foram encontrados apenas três estudos com tempo de acompanhamento mais longo. Um deles comparava IDE TiZr e IDR cpTi (Ioannidis et al., 2015) e outros dois eram continuações de um estudo já incluído neste trabalho, com acompanhamento de 3 e 5 anos (Quirynen et al., 2015; Müller et al., 2015, respectivamente). No estudo de Ioannidis et al. (2015) a taxa de sobrevida foi de 100%, enquanto que nos estudos de Quirynen et al., (2015) e Müller et al., (2015) a taxa de sobrevida acumulada foi de 98,9% para ambos. É importante ressaltar que nestes estudos de Quirynen et al., (2015) e Müller et al., (2015) a perda de implantes ocorreu antes do primeiro ano de acompanhamento, não ocorrendo perdas posteriores a esta data, o que pode ser um indício da confiabilidade dos implantes IDE TiZr.

Apesar de estatisticamente não significante, de acordo com a metanálise realizada neste estudo, a taxa de sobrevida do IDE TiZr foi maior tanto na região anterior quanto na região posterior, o que sugere que é seguro colocar estes implantes em ambas as regiões (Figuras 4.4, 4.5 e 4.6).

Não houve diferença estatisticamente significante entre IDE TiZr e IDE cpTi na observação de MBL (Figura 4.8), apesar do fato de a liga de TiZr ser biocompatível, permitir tratamento de superfície e apresentar maior resistência à corrosão (Eisenbarth et al., 2004; Zhang et al., 2009). Um estudo recente observou que os osteoblastos alinhados à micro-estrutura hidrofílica dos TiZr apresentam comportamento semelhante às do cpTi (Lotz et al., 2017).

Somente estudos clínicos foram incluídos nesta revisão de modo a reduzir a chance de viés. Enquanto que estudo in vitro são capazes de reproduzir a maioria das condições in vivo, os mesmos apresentam limitações e podem não ser tão confiáveis quanto os estudos clínicos (Sista et al., 2011).

Uma avaliação da qualidade dos estudos foi executada segundo as recomendações para revisões sistemáticas de intervenções da *Cochrane collaboration* (Higgins; Green, 2011) para os estudos RCT e a escala Newcastle-Ottawa foi utilizada para avaliar os riscos de viés dos estudos prospectivos incluídos.

A maioria dos estudos revelou qualidade metodológica moderada. Dois dos estudos incluídos conseguiram cegar operadores e participantes, enquanto que outros estudos apresentaram viés no desempenho e detecção, não sendo bem classificados no critério 'cegamento dos participantes e da equipe' e 'cegamento da avaliação dos resultados'.

A falta de estudos RCT confiáveis comparando implantes de diâmetro estreito de TiZr e Ti comercialmente puros se apresentou como uma limitação para esta revisão sistemática. Em virtude de suas diferenças de desenho, a metanálise foi realizada de forma individualizada para estudos RCT quando na comparação de TiZr e cpTi; e para comparação de implantes TiZr colocados em região posterior e anterior. A presença de poucos estudos RCT que comparassem IDE de TiZr e IDE de cpTi, combinada com a ausência de estudo que comparassem as áreas posterior e anterior foi uma limitação para este estudo. Um viés no critério 'cegamento dos participantes e equipe' em três dos estudos RCT pode ter influenciado os resultados. Enquanto que todos os indivíduos participantes passaram pelo cegamento, os operadores não. Porém, cegar os operadores se mostrou uma tarefa difícil, visto que os implantes TiZr e cpTi são visivelmente diferentes entre si e implantá-los sem perceber as características do material pode ser complexo.

Os estudos prospectivos dos implantes estreitos de TiZr posicionados nas regiões anterior e posterior foram incluídos e analisados por metanálise, pois apresentaram peso considerável e agregaram valor à análise, apesar de suas diferenças de desenho de pesquisa.

Alguns estudos (Benic et al., 2013; Ioannidis et al., 2015) avaliaram a taxa de sobrevida de IDE TiZr quando comparados a implantes de diâmetro regular. Estes estudos foram excluídos da comparação com metanálise dos implantes de TiZr com os cpTi por diferenças no grupo controle. Contudo, é importante ressaltar que, de acordo com os autores, as taxas de sobrevida de IDE TiZr, em acompanhamentos de 1 e 3 anos, quando comparados a IDR cpTi foram de 100% em ambos os grupos, o que pode indicar a confiabilidade do material TiZr em comparação ao cpTi.

A utilização de IDE cpTi em região anterior de rebordos superiores e inferiores está bem documentado na literatura (Han et al., 1998; Okazaki; Gotoh, 2005; Olate et al., 2010; Romeo et al., 2006) e seu uso na região posterior foi considerado bem sucedido por alguns autores (Klein et al., 2014; Assaf et al., 2015; Javed; Romanos, 2015). Ao analisar a utilização dos IDE TiZr, os resultados para regiões anterior e

posterior deste trabalho concordam com uma revisão realizada previamente (Altuna et al., 2016). No trabalho de revisão sistemática realizado por Altuna et al. (2016), foi incluído um espectro maior de desenhos de estudo, como estudos retrospectivos e prospectivos do tipo coorte. Tais desenhos foram excluídos do presente estudo por representarem viés e impediria uma análise estatística da forma como foi realizada.

Ainda, uma outra revisão sistemática recente, realizada por Badran et al. (2017), incluiu desenhos de estudo do tipo coorte, RCT e prospectivos. Alguns deles apresentavam resultados de 1, 3 e 5 anos de acompanhamento dos mesmos pacientes e implantes. No trabalho de Badran et al. (2017) foi efetuada uma comparação dos resultados, porém não foi realizada metanálise. No presente estudo, por outro lado, optou-se por excluir os resultados de 3 anos (Quirynen et al., 2015) e 5 anos (Müller et al., 2015) dos mesmos indivíduos na metanálise para evitar o viés.

A metanálise para a perda óssea marginal foi executada excluindo-se dois estudos prospectivos publicados (Chiapasco et al., 2012; Al-Nawas et al., 2015) por falta de dados dos valores de perda óssea marginal em milímetros. O estudo de Al-Nawas et al. (2015) utilizou a classificação proposta por Albrektsson et al. (1986) e o estudo de Chiapasco et al. (2012) caracterizou a remodelação óssea a cada 1 mm ao invés de apresentar os valores reais de MBL. Ainda assim, os resultados de ambos foram similares aos dos estudos que de fato foram incluídos na metanálise, a qual, no período de acompanhamento de 1 ano, avaliou o comportamento de 172 IDE TiZr e 172 IDE cpTi.

Fraturas de implante de componentes devem ser levadas em consideração ao utilizar-se implantes de diâmetro estreito. As causas para esses tipos de complicações podem estar relacionadas a defeitos no desenho do implante ou do material (Balshi, 1996; Eckert et al., 2000), encaixe não passivo da estrutura protética (Balshi, 1996), sobrecarga oclusal (Balshi, 1996) e diâmetro do implante (Eckert et al., 2000).

Karl et al. (2014) realizaram uma análise fractográfica de uma fratura de implante estreito de liga de TiZr. Esta fratura não apresentou sinais de fadiga e o direcionamento da falha no parafuso indicou que causa da fratura foi a sobrecarga da prótese tipo *cantilever* localizada sobre o implante.

Alguns autores sugerem que, para reduzir as complicações de fratura, implantes de diâmetro largo ou diferentes materiais ou ligas devem ser utilizadas

afim de proporcionar um limiar mais elevado para a falha por fadiga (Eckert et al., 2000). Segundo Bernhard et al. (2009), os IDE TiZr apresentam uma composição diferente de material, com um módulo de resistência à tração de 953 Mpa. Apesar de não ser informado o valor de resistência à fadiga, os níveis de resistência dos implantes TiZr são 13% a 42% maiores quando comparados aos implantes de cpTi com comprimento e diâmetro equivalentes (Bernhard et al., 2009). Num estudo recente proposto por Medvedev et al. (2016), foram realizados testes de fadiga em implantes de TiZr e cpTi de diversos diâmetros. Os limites de resistência da liga de TiZr foram maiores que os de cpTi, entretanto, pôde-se observar que implantes de diâmetro regular apresentaram melhores limites de resistência que os implantes de diâmetro estreito, independente do tipo de liga que eram constituídos. Além disso, a resistência à fratura dos dois materiais apresentou valores semelhantes.

Apesar das grandes conquistas com a liga de TiZr, suas propriedades mecânicas não deveriam ser consideradas como o único determinante para o sucesso clínico. Os dados e a metanálise apresentados neste trabalho não são suficientes para estimar sucesso ou a fratura dos implantes estreitos de TiZr a longo prazo. Entretanto, os resultados de acompanhamento de 3 (Quirynen et al., 2015) e 5 anos (Müller et al., 2015) de um dos estudos (Al-Nawas et al., 2012) incluídos nesta revisão não apresentaram complicações de fratura de implante. Períodos de acompanhamento a longo prazo, diferentes combinações protéticas e um número maior de estudos do tipo RCT são essenciais para confirmar os resultados desta revisão, assim como para avaliar outras variáveis que possam influenciar os resultados dos estudos clínicos.

7 CONCLUSÃO

Os resultados desta revisão sistemática sugerem que os IDE de TiZr apresentam taxas de sobrevida e perda óssea marginal semelhantes às dos IDE de cpTi.

REFERÊNCIAS¹

Al-Johany SS, Al Amri MD, Alsaeed S, Alalola B. Dental implant length and diameter: a proposed classification scheme. *J Prosthodont*. 2017 Apr;26(3):252-60. doi: 10.1111/jopr.12517

Al-Nawas B, Brägger U, Meijer HJ, Persson R, Perucchi A, Quirynen M et al. A double-blind randomized controlled trial (RCT) of Titanium-13Zirconium versus Titanium Grade IV small-diameter bone level implants in edentulous mandibles--results from a 1-year observation period. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012 Dec;14(6):896-904. doi: 10.1111/j.1708-8208.2010.00324.x.

Al-Nawas B, Domagala P, Fragola G, Freiburger P, Ortiz-Vigón A, Rousseau P et al. A Prospective Noninterventional Study to Evaluate Survival and Success of Reduced Diameter Implants Made From Titanium-Zirconium Alloy. *J Oral Implantol*. 2015 Aug;41(4):e118-25. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-13-00149.

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 Summer;1(1):11-25.

Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R. The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: A comparative laboratory study. *Clin. Oral Implants Res*. 2008 Jun;19(6):553-9. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01395.x.

Altuna P, Lucas-Taulé E, Gargallo-Albiol J, Figueras-Álvarez O, Hernández-Alfaro F, Nart J. Clinical evidence on titanium-zirconium dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Jul;45(7):842-50. doi: 10.1016/j.ijom.2016.01.004.

Assaf A, Saad M, Daas M, Abdallah J, Abdallah R. Use of narrow-diameter implants in the posterior jaw: a systematic review. *Implant Dent*. 2015 Jun;24(3):294-306. doi: 10.1097/ID.0000000000000238.

Badran Z, Struillou X, Strube N, Bourdin D, Dard M, Soueidan A et al. Clinical Performance of Narrow-Diameter Titanium-Zirconium Implants: A Systematic Review. *Implant Dent*. 2017 Apr;26(2):316-23. doi: 10.1097/ID.0000000000000557.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

Balshi TJ. An analysis and management of fractured implants: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996 Sep-Oct;11(5):660-6.

Barter S, Stone P, Bragger U. A pilot study to evaluate the success and survival rate of titanium–zirconium implants in partially edentulous patients: results after 24 months of follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Jul;23(7):873-81. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02231.x.

Benic GI, Gallucci GO, Mokti M, Hämmerle CH, Weber HP, Jung RE. Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular- diameter implants for anterior and premolar single crowns: 1-year results of a randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol*. 2013 Nov;40(11):1052-61. doi: 10.1111/jcpe.12156.

Bernhard N, Berner S, De Wild M, Wieland M. The binary TiZr alloy – a newly developed Ti alloy for use in dental implants. *Forum Implantologicum*. 2009; 5:30–39.

Borgonovo AE, Censi R, Dolci M, Vavassori V, Bianchi A, Maiorana C. Use of endosseous one-piece yttrium-stabilized zirconia dental implants in premolar region: a two-year clinical preliminary report. *Minerva Stomatologica*. 2011 May;60(5):229-41.

Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Implants Res*. 1990 Dec;1(1):33-40.

Catalani S, Stea S, Beraudi A, Gilberti ME, Bordini B, Toni A et al. Vanadium release in whole blood, serum and urine of patients implanted with a titanium alloy hip prosthesis. *Clin Toxicol (Phila)*. 2013 Aug;51(7):550-6. doi: 10.3109/15563650.2013.818682.

Cehreli MC, Akça K. Narrow-diameter implants as terminal support for occlusal three-unit FPDs: a biomechanical analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Dec;24(6):513-9.

Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M, Corsi E, Anello T. Titanium- zirconium alloy narrow-diameter implants (Straumann Roxolid®) for the rehabilitation of horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Oct;23(10):1136-41. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02296.x.

Christensen GJ. The increased use of small-diameter implants. *J Am Dent Assoc*. 2009 Jun;140(6):709-12.

Cook DJ, Guyatt GH, Laupacis A, Sackett DL, Goldberg RJ. Clinical recommendations using levels of evidence for antithrombotic agents. *Chest*. 1995 Oct;108(4 Suppl):227S-230S.

Davarpanah M, Martinez H, Tecucianu JF, Celletti R, Lazzara R. Small-diameter implants: indications and contraindications. *J Esthet Dent*. 2000;12(4):186-94.

Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Khoury PM, Jakubowicz-Kohen B, Martinez H. Manual de implantodontia clínica: conceitos, protocolos e inovações. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2013. Capítulo 5.2, Seleção do diâmetro e da morfologia implantar; p.87-117.

Degidi M, Piattelli A, Carinci F. Clinical outcome of narrow diameter implants: a retrospective study of 510 implants. *J Periodontol*. 2008 Jan;79(1):49-54. doi: 10.1902/jop.2008.070248.

Eckert SE, Meraw SJ, Cal E, Ow RK. Analysis of incidence and associated factors with fractured implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Sep-Oct;15(5):662-7.

Eisenbarth E, Velten D, Muller M, Müller M, Breme J. Biocompatibility of beta-stabilizing elements of titanium alloys. *Biomaterials*. 2004 Nov;25(26):5705-13.

Glenny AM, Esposito M, Coulthard P, Worthington HV. The assessment of systematic reviews in dentistry. *Eur J Oral Sci*. 2003 Apr;111(2):85-92.

Hallab NJ, Vermes C, Messina C, Roebuck KA, Glant TT, Jacobs JJ. Concentration- and composition-dependent effects of metal ions on human MG-63 osteoblasts. *J Biomed Mater Res*. 2002 Jun 5;60(3):420-33.

Han CH, Johansson CB, Wennerberg A, Albrektsson T. Quantitative and qualitative investigations of surface enlarged titanium and titanium alloy implants. *Clin Oral Implants Res*. 1998 Feb;9(1):1-10.

Higgins JPT, Green S (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from <http://handbook.cochrane.org>. Accessed August 26, 2016.

Ho WF, Chen WK, Wu SC, Hsu HC. Structure, mechanical properties, and grindability of dental Ti-Zr alloys. *J Mater Sci Mater Med*. 2008 Oct;19(10):3179-86. doi: 10.1007/s10856-008-3454-x.

Ioannidis A, Gallucci GO, Jung RE, Borzangy S, Hämmerle CH, Benic GI. Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular- diameter implants for anterior and premolar single crowns: 3-year results of a randomized controlled clinical study. *J Clin Periodontol*. 2015 Nov;42(11):1060-70. doi: 10.1111/jcpe.12468.

Ion R, Stoian AB, Dumitriu C, Grigorescu S, Mazare A, Cimpean A et al. Nanochannels formed on TiZr alloy improve biological response. *Acta Biomater*. 2015 Sep;24:370-7. doi: 10.1016/j.actbio.2015.06.016.

Jackson BJ. Small diameter implants: specific indications and considerations for the posterior mandible: a case report. *J Oral Implantol*. 2011 Mar;37 Spec No:156-64. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-09-00142.1.

Javed F, Romanos GE. Role of implant diameter on long-term survival of dental implants placed in posterior maxilla: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2015 Jan;19(1):1-10. doi: 10.1007/s00784-014-1333-z.

Karl M, Krafft T, Kelly JR. Fracture of a narrow-diameter roxolid implant: clinical and fractographic considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 Sep-Oct;29(5):1193-6. doi: 10.11607/jomi.3573.

Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B. Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29 Suppl:43-54. doi: 10.11607/jomi.2014suppl.g1.3.

Lachmann S, Laval JY, Axmann D, Weber H. Influence of implant geometry on primary insertion stability and simulated peri-implant bone loss: an in vitro study using resonance frequency analysis and damping capacity assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Mar-Apr;26(2):347-55.

Lee JH, Frias V, Lee KW, Wright RF. Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review. *J Prosthet Dent*. 2005 Oct;94(4):377-81.

Lee TJ, Ueno T, Nomura N, Wakabayashi N, Hanawa T. Titanium-Zirconium Binary Alloy as Dental Implant Material: Analysis of the Influence of Compositional Change on Mechanical Properties and In Vitro Biologic Response. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016 May-Jun;31(3):547-54. doi: 10.11607/jomi.4349.

Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009 Oct;62(10):e1-34.

Lotz EM, Olivares-Navarrete R, Hyzy SL, Berner S, Schwartz Z, Boyan BD. Comparable responses of osteoblast lineage cells to microstructured hydrophilic titanium-zirconium and microstructured hydrophilic titanium. *Clin Oral Implants Res*. 2017 Jul;28(7):e51-e59. doi: 10.1111/clr.12855.

Magarey JM. Elements of a systematic review. *Int J Nurs Practice*. 2001 Dec;7(6):376-82.

Malo P, de Araujo Nobre M. Implants (3.3 mm diameter) for the rehabilitation of edentulous posterior regions: a retrospective clinical study with up to 11 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2011 Jun;13(2):95-103. doi: 10.1111/j.1708-8208.2009.00188.x.

Mangano F, Shibli JA, Sammons RL, Veronesi G, Piattelli A, Mangano C. Clinical outcome of narrow-diameter (3.3-mm) locking-taper implants: a prospective study with 1 to 10 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 Mar-Apr;29(2):448-55. doi: 10.11607/jomi.3327.

Medvedev AE, Molotnikov A, Lapovok R, Zeller R, Berner S, Habersetzer P, Dalla Torre F. Microstructure and mechanical properties of Ti-15Zr alloy used as dental implant material. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016 Sep;62:384-398. doi: 10.1016/j.jmbbm.2016.05.008.

Misch CE. Implantes dentais contemporâneos. Capítulo 9, Tamanho do implante: considerações biomecânicas e estéticas. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008: p. 160-177.

Miyashita E, Pellizzer EP, Kimpara ET. Reabilitação Oral Contemporânea Baseada em evidência científica. Capítulo 9, Fatores biomecânicos nas próteses implantossuportadas. 1 ed. Nova Odessa: Napoleão, 2014: p. 354-423.

Müller F, Al-Nawas B, Storelli S, Quirynen M, Hicklin S, Castro-Laza J et al. Small-diameter titanium grade IV and titanium-zirconium implants in edentulous mandibles: five- year results from a double-blind, randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2015 Oct 12;15(1):123. doi: 10.1186/s12903-015-0107-6.

Okazaki Y, Gotoh E. Comparison of metal release from various metallic biomaterials in vitro. *Biomaterials*. 2005 Jan;26(1):11-21.

Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, Mazzonetto R, Moreira RW. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Feb;68(2):414-9. doi: 10.1016/j.joms.2009.10.002.

Pellizzer EP, Kimpara ET, Miyashita E. *Reabilitação Oral Contemporânea Baseada em evidência científica*. 1 ed. Nova Odessa: Napoleão, 2016. Capítulo 5, Fundamentos biomecânicos em prótese sobre implante; p. 160-205.

Pabst AM, Walter C, Ehbauer S, Zwiener I, Ziebart T, Al-Nawas B, Klein MO. Analysis of implant-failure predictors in the posterior maxilla: a retrospective study of 1395 implants. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015 Apr;43(3):414-20. doi:10.1016/j.jcms.2015.01.004.

Quirynen M, Al-Nawas B, Meijer HJ, Razavi A, Reichert TE, Schimmel M et al. Small-diameter titanium Grade IV and titanium-zirconium implants in edentulous mandibles: three-year results from a double-blind, randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Jul;26(7):831-40. doi: 10.1111/clr.12367. Epub 2014 Apr 9.

Romanos GE, Delgado-Ruiz RA, Sacks D, Calvo-Guirado JL. Influence of the implant diameter and bone quality on the primary stability of porous tantalum trabecular metal dental implants: an in vitro biomechanical study. *Clin Oral Implants Res*. 2016 In Press. [https:// doi.org/10.1111/clr.12792](https://doi.org/10.1111/clr.12792).

Romeo E, Lops D, Amorfini L, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel, G. Clinical and radiographic evaluation of small-diameter (3.3 mm) implants followed for 1–7 years: A longitudinal study. *Clin. Oral Implants Res*. 2006 Apr;17(2):139-48.

Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 1996 Jan;312(7023):71-2.

Saulacic N, Bosshardt DD, Bornstein MM, Berner S, Buser D. Bone apposition to a titanium-zirconium alloy implant, as compared to two other titanium-containing implants. *Eur Cell Mater*. 2012 Apr 10;23:273-86; discussion 286-8.

Schwarz MS. Mechanical complications of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:156-8.

Sista S, Wen C, Hodgson PD, Pande G. The influence of surface energy of titanium-zirconium alloy on osteoblast cell functions in vitro. *J Biomed Mater Res A*. 2011 Apr;97(1):27-36. doi: 10.1002/jbm.a.33013.

Steinemann SG. Titanium—the material of choice? *Periodontol* 2000. 1998 Jun;17:7-21.

Stenport VF, Johansson CB. Evaluations of bone tissue integration to pure and alloyed titanium implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2008 Sep;10(3):191-9. doi: 10.1111/j.1708-8208.2007.00077.x.

Tolentino L, Sukekava F, Garcez-Filho J, Tormena M, Lima LA, Araújo MG. One-year follow-up of titanium/zirconium alloy X commercially pure titanium narrow-diameter implants placed in the molar region of the mandible: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2016 Apr;27(4):393-8. doi: 10.1111/clr.12561.

Tolentino L, Sukekava F, Seabra M, Lima LA, Garcez-Filho J, Araujo MG. Success and survival rates of narrow diameter implants made of titanium-zirconium alloy in the posterior region of the jaws—results from a 1-year follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2014 Feb;25(2):137-41. doi: 10.1111/clr.12113.

Wells GA, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, Tugwell P. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Available at: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp. Accessed December 10, 2016.

Zhang YM, Chai F, Hornez JC, Li CL, Zhao YM, Traisnel M et al. The corrosion and biological behaviour of titanium alloys in the presence of human lymphoid cells and mc3t3-e1 osteoblasts. *Biomed Mater*. 2009 Feb;4(1):015004. doi: 10.1088/1748-6041/4/1/015004.

Zweers J, van Doornik A, Hogendorf EA, Quirynen M, Van der Weijden GA. Clinical and radiographic evaluation of narrow- vs. regular-diameter dental implants: a 3-year follow-up. A retrospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Feb;26(2):149-56. doi: 10.1111/clr.12309.

Zinsli B, Sagesser T, Mericske E, Mericske-Stern R. Clinical evaluation of small-diameter ITI implants: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Jan-Feb;19(1):92-9.

ANEXO A – Registro na base PROSPERO

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

Survival rate of titanium-zirconium narrow diameter dental implants (< or = 3.5mm): a systematic review

Carolina legami, Priscila Uehara, Marcio Mukai, Dalva Lagana

Citation

Carolina legami, Priscila Uehara, Marcio Mukai, Dalva Lagana. Survival rate of titanium-zirconium narrow diameter dental implants (< or = 3.5mm): a systematic review. PROSPERO 2016 CRD42016046704 Available from:
http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?ID=CRD42016046704

Review question

What is the survival rate of titanium-zirconium narrow diameter dental implants (< or = 3.5mm)?

Searches

According to the strategy of planned search, it will be carried out on three database: PubMed, Scopus and Cochrane. The articles that will be analyzed are related only to dental implants published from the year 2000 and there will be no language restriction.

Types of study to be included

We will include randomised controlled trials to assess the beneficial effects of the titanium-zirconium narrow diameter implants, and will supplement these with observational studies (including cohort and case-control studies).

Condition or domain being studied

Analysis of the survival rate of titanium-zirconium narrow diameter dental implants (< or = 3.5mm) in maxilla and mandible.

Participants/population

Patients with implants.

Intervention(s), exposure(s)

Titanium-zirconium narrow diameter dental implants (< or = 3.5mm) placed in maxilla and/or mandible of partially and/or completely edentulous subjects.

Comparator(s)/control

Pure titanium narrow (< or = 3.5mm) and/or pure titanium regular (>3.5mm) diameter implants and/or titanium-zirconium regular (>3.5mm) diameter implants placed in maxilla and/or mandible of partially and/or completely edentulous subjects.

Primary outcome(s)

Survival rate

Secondary outcome(s)

Marginal bone loss

Data extraction (selection and coding)

To measure the degree of agreement among the four members kappa will be used. If there is a discrepancy between the participants, meetings will be held to discuss the data.

Risk of bias (quality) assessment

A quality assessment of the studies (RCTs) included for the meta-analysis will be done following the

PROSPERO International prospective register of systematic reviews

recommendations for systematic reviews of interventions of the Cochrane collaboration (Higgins & Green 2011), focusing on the following criteria: random sequence generation and allocation concealment, blinding of participants and personnel, blinding of outcome assessment, incomplete outcome data, selective reporting, or other possible causes of bias.

The risk of bias in the included studies will be categorized according to the following criteria:

- (1) low risk of bias if all criteria were met;
- (2) unclear risk of bias if one or more criteria were partly met;
- (3) high risk of bias if one or more of the criteria were not met.

Strategy for data synthesis

Meta-analyses will be carried out using the Rev Man software, version 5.0 (The Nordic Cochrane Center, The Cochrane collaboration, Copenhagen, Denmark). The program will also be used to pool the data and produce the forest plots. We will test the significance of treatment effects by using a fixed-effects model in the absence of a statistically significant heterogeneity and a random-effects model in the case of substantial heterogeneity among the trials. Heterogeneity will be assessed using the Chi-squared based Q-statistic method and I-squared measurement.

Analysis of subgroups or subsets

None planned.

Contact details for further information

Dr legami
carolinaiegami@usp.br

Organisational affiliation of the review

University of Sao Paulo - School of Dentistry

Review team members and their organisational affiliations

Dr Carolina legami. Department of Prosthodontics, University of Sao Paulo - School of Dentistry, Brazil
Dr Priscila Uehara. Department of Prosthodontics, University of Sao Paulo - School of Dentistry, Brazil
Professor Marcio Mukai. Department of Prosthodontics, University of Sao Paulo - School of Dentistry, Brazil
Professor Dalva Lagana. Department of Prosthodontics, University of Sao Paulo - School of Dentistry, Brazil

Collaborators

Professor Newton Sesma. Department of Prosthodontics, University of Sao Paulo - School of Dentistry, Brazil
Professor Dalva Lagana. Department of Prosthodontics, University of Sao Paulo - School of Dentistry, Brazil

Anticipated or actual start date

01 August 2016

Anticipated completion date

30 November 2016

Funding sources/sponsors

none

Conflicts of interest

None known

Language

English

Country

Brazil

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

Stage of review

Review_Ongoing

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

Dental Implants; Dental Prosthesis Design; Humans; Osseointegration; Survival Rate; Titanium; Zirconium

Date of registration in PROSPERO

27 August 2016

Date of publication of this version

27 August 2016

Details of any existing review of the same topic by the same authors

Stage of review at time of this submission

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	No	Yes
Piloting of the study selection process	No	Yes
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Versions

27 August 2016

PROSPERO

This information has been provided by the named contact for this review. CRD has accepted this information in good faith and registered the review in PROSPERO. CRD bears no responsibility or liability for the content of this registration record, any associated files or external websites.

NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE

COHORT STUDIES

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

Selection

1) Representativeness of the exposed cohort

- a) truly representative of the average _____ (describe) in the community –
- b) somewhat representative of the average _____ in the community –
- c) selected group of users eg nurses, volunteers
- d) no description of the derivation of the cohort

2) Selection of the non exposed cohort

- a) drawn from the same community as the exposed cohort –
- b) drawn from a different source
- c) no description of the derivation of the non exposed cohort

3) Ascertainment of exposure

- a) secure record (eg surgical records) –
- b) structured interview –
- c) written self report
- d) no description

4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study

- a) yes –

b) no

Comparability

1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis

a) study controls for _____ (select the most important factor) [–]

b) study controls for any additional factor [–] (This criteria could be modified to indicate specific _____ control for a second important factor.)

Outcome

1) Assessment of outcome

a) independent blind assessment [–]

b) record linkage [–]

c) self report

d) no description

2) Was follow-up long enough for outcomes to occur

a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) [–]

b) no

3) Adequacy of follow up of cohorts

a) complete follow up - all subjects accounted for [–]

b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > _____
% (select an _____ adequate %) follow up, or description provided of those lost) [–]

c) follow up rate < _____% (select an adequate %) and no description of those lost

d) no statement

ANEXO C – Solicitação de dados do autor por meio de correio eletrônico (Müller et al., 2015)