

FACSETE - Faculdade de Sete Lagoas

ABO – Associação Brasileira de Odontologia - Santos

Especialização em Implantodontia

Jaime Vladimir Cuba Pérez

Complicações protéticas na reabilitação com implantes dentários

Santos - SP

2022

Jaime Vladimir Cuba Pérez

Complicações protéticas na reabilitação com implantes dentários

Monografia apresentada à
Facsete – Faculdade Sete
Lagoas , como requisito para
obtenção do Título de
Especialista em Impladontia,
sob orientação do Prof. Dra.
Marisol Castilla Camacho

Santos – SP

2022

Cuba Jaime

Complicações protéticas na reabilitação com implantes dentários

46 fls.

Referências Bibliograficas: 157

Monografia apresentada para conclusão de curso de
Especialização em Implantodontia FACSETE – FACULDADE
SETE LAGOAS, Ano de conclusão

Orientador: Prof. Dra. Marisol Castilla Camacho

Jaime Vladimir Cuba Pérez

Complicações protéticas na reabilitação com implantes dentários

Esta monografia foi julgada e aprovada para obtenção do Título de Especialista em Implantodontia pela **FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS**

Santos, __de setembro de 2022.

Prof. Dr. Nome do orientador

Prof. Dr. Presidente da Banca

Prof. Dr. Convidado

RESUMO

O tratamento com implantes dentários demonstrou ser altamente eficaz, mas não é uma técnica livre de impasses. O objetivo desta monografia era analisar as Complicações em implantologia oral, associada à técnica protética, através de evidências científicas disponíveis em bancos de dados e mecanismos de busca reconhecidos internacionalmente, como PubMed, Dialnet, Wiley Online Library, Science Direct e Google Scholar. 90 publicações científicas foram obtidas e utilizadas como amostra na pesquisa: artigos e teses em texto completo que estavam relacionados ao tema, não limitados à data de publicação e textos em inglês, português ou espanhol.

Palavras-chave: Complicações protéticas, falha de prótese dentária, implantes dentários

ABSTRACT

Treatment with dental implants has proven to be very effective, but it is not a technique without impasses. The objective of this monograph was to analyze the Complications in oral implantology, associated with the prosthetic technique, through the scientific evidence available in internationally recognized databases and search engines, such as PubMed, Dialnet, Wiley Online Library, Science Direct and Google Scholar. 90 scientific publications were obtained and used as a sample in the research: articles and theses in full text that were related to the topic, without being limited to the date of publication and texts in English, Portuguese or Spanish.

Keywords: Prosthetic complications, dental prosthesis failure, dental implants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Radiografia periapical mostrando o fragmento final do parafuso fraturado, fratura do parafuso passante já removido mais a coroa metalocerâmica.....	13
FIGURA 2: Lascagem múltipla da cerâmica de revestimento em um baseado em zircônia implante coroa única.....	16
FIGURE 3: Prótese fixa de cerâmica de zircônia implanto-suportada de três unidades mostrando várias complicações protéticas ao mesmo tempo: múltiplas lascas da cerâmica de recobrimento ocorrendo nas cúspides vestibulares logo após a inserção da restauração devido ao desenho oclusal impróprio (ou seja, uma cúspide a - relação de cúspides das reconstruções maxilares e mandibulares na máxima intercuspidação). Após a remoção do reparo, foram detectados vestígios de excesso de cimento resinoso, o que foi associado à dificuldade relatada em remover o excesso de cimento.....	20
FIGURA 4: Fratura da estrutura de zircônia, para uma prótese multi-implante.....	21
FIGURA 5: Tipos de overdentures	22
FIGURA 6: Resumo de diferentes tipos de acessórios para overdentures retidas por implante.....	23
FIGURA 7: Imagens com barra fraturada, a falha ocorreu após 10 meses; aparência da barra fraturada pela face vestibular; e a imagem de microscópio eletrônico de varredura da superfície de fratura; um defeito de fundição em forma de caverna é indicado por setas. O modo de falha foi detectado como fratura por estresse frágil.....	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1 PRÓTESES DENTÁRIAS FIXAS SUPOSTADAS POR IMPLANTES.....	12
3.2 PRÓTESES DENTÁRIAS FIXAS EM IMPLANTES UNITÁRIOS MÚLTIPLOS.....	19
3.3. OVERDENTURES SUPOSTADOS POR IMPLANTE.....	22
3.4 FATORES DE RISCO PARA COMPLICAÇÕES PROTÉTICAS.....	27
4. DISCUSSÃO.....	33
5 CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

Os achados clínicos encorajadores dos implantes para reabilitar pacientes totalmente e parcialmente desdentados promovem o aumento de sua indicação (Lindhe & Karring, 1998; Ekelund et al. 2003). O tratamento com próteses em implantes é considerado seguro, apresentando altas taxas de sobrevivência (Pjetursson et al., 2014). No entanto, podem ocorrer falhas e complicações, que são classificadas em dois grupos principais: falhas precoces, que estão relacionadas aos procedimentos cirúrgicos e ao processo de cicatrização, que se manifestam após a osseointegração dos implantes (Esposito et al., 1998). Existem duas categorias de complicações tardias que podem ocorrer: biológica e técnica (Berglundh et al., 2002). Os biológicos referem-se à resposta inflamatória que afeta os tecidos de sustentação do implante, resultante de uma infecção causada pela presença de placa, causando doenças peri-implante (Lindhe et al., 2008; Quirynen et al., 2002; Nguyen-Hieu et al., 2012; Heitz-Mayfield, 2008). As complicações técnicas referem-se ao dano mecânico do implante ou dos componentes protéticos do implante e sua supraestrutura das quais, as complicações protéticas são aquelas que vamos tratar nesta monografia. (Brägger, 1999).

Não há um conceito específico de oclusão para implantes (Kim et al. 2005; Yuan e Sukotjo, 2013; Koyano & Esaki 2014), pois devem ser eficazes sob os preceitos naturais da oclusão. Por isso, é importante, entre outros pré-requisitos, não ter contatos ou interferências prematuras, área de superfície minimizada, guias caninos e incisivos, as cargas devem ser focadas axialmente, contornos. Os materiais de revestimento devem estar de acordo com o tipo e a quantidade de carga que devem absorver (Swaminathan e Rao, 2013; Misch, 1993; Yuan e Sukotjo, 2013). Também é necessário minimizar a sobrecarga na interface osso-implante, mantendo a intensidade da carga dentro dos limites fisiológicos da oclusão. Assim, a estabilidade dos implantes e próteses de implante terá uma sobrevida a longo prazo (Kim et al., 2005).

Além disso, as complicações podem ser mais frequentes em pacientes com parafunção, principalmente causadas pelo bruxismo ativo e pelo aperto dos dentes. Sugere-se que o bruxismo causa carga oclusal excessiva em

implantes dentários e suas supraestruturas, resultando em perda óssea em torno de implantes e até falha de implante (Chrcanovic et al. 2015). Também é relatada a maior ocorrência de afrouxamento e/ou fratura de parafusos de conexão. Por essa razão, essa parafuncionalidade é motivo de preocupação e pode resultar em contraindicação ao tratamento com implantes dentários. Portanto, há alto risco de ocorrência de complicações biológicas e biomecânicas, em relação às atividades fisiológicas mastigatórias associadas aos implantes dentários. (Lobbezoo et al., 2006)

Complicações técnicas são comuns em todas as áreas de reabilitação e, conseqüentemente, podem prejudicar a função e/ou estética que uma prótese deve oferecer. Fatores como: Parafuso oclusal pérdida, fratura do parafuso oclusal, perda de parafuso oclusal ou retenção de abutment, perda de parafuso de abutment, fratura do parafuso do pilar, fratura de abutment, fratura da prótese, fratura da estrutura que cobre o material e fratura são exemplos de complicações técnicas e protéticas. (Brägger, 1999; Brägger et al., 2001; Brägger et al., 2005; Berglundh et al., 2002; Pjetursson et al., 2014; Ventura et al., 2016).

Assim, esta monografia tem como objetivo revisar as complicações protéticas com implantes dentários, em publicações e pesquisas, e capturar neste trabalho, as situações e resultados mais relevantes, que sirvam de contribuição e consulta, para realizar reabilitações sobre implantes dentários.

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo principal do trabalho será avaliar as complicações protéticas mais frequentes na reabilitação oral, com implantes dentários em próteses fixas e próteses removíveis.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. PRÓTESES DENTÁRIAS FIXAS SUPORTADAS POR IMPLANTES

Hoje, as coroas fixas suportadas por implantes e as próteses dentárias fixas multiunidades podem ser fabricadas com metal-cerâmica ou cerâmica dentária múltipla. A escolha do material pode influenciar os resultados.

3.1.1. Coroas unitárias implantáveis retidas

As coroas metalo-cerâmicas, mono-implantes, foram o padrão ouro durante décadas, mas hoje as coroas cerâmicas feitas de lítio disilicato ou cerâmica de zircônia são utilizadas com sucesso como alternativas. Além disso, as cerâmicas de vidro reforçadas com leucite vitrocerâmica, cerâmica de alumina ou cerâmica de matriz de resina podem ser consideradas para a fabricação de coroas mono-implantes. (Rabel et al, 2018)

Os resultados clínicos para coroas unitárias retidas por implantes, assim como para seus implantes de suporte, são muito bons. A taxa de sobrevivência global de 10 anos de implantes que suportam coroas unitárias demonstrou ser excelente, com 95,2%, independente do material da coroa utilizado (Jung RE et al, 2012). No entanto, a taxa de sobrevivência global de 10 anos das coroas foi ligeiramente inferior a 89,4%. No nível da coroa, a taxa de sobrevivência foi influenciada pelos materiais usados para sua fabricação, como mostrado em uma revisão mais recente (Rabel et al, 2018). A taxa de sobrevivência de 5 anos de coroas de alumina revestida foi 96,8%, para coroas de zircônia revestida foi 91,6%, enquanto para coroas de lítio monolítico foi 91%. As coroas de cerâmica de matriz de resina híbrida só sobreviveram em 67% dos casos. Em comparação, as coroas metal-cerâmicas, retidas por implantes, exibiram uma taxa de sobrevivência de 5 anos de 98,3% (Pjetursson BE et al, 2018).

Em geral, > 10% das coroas tiveram que ser substituídas por diferentes razões biológicas ou protéticas nos primeiros 10 anos. As complicações protéticas comuns para implante único retido as coroas são fraturadas ou afrouxadas dos parafusos do pilar/prótese, perda de retenção do cimentado coroas, e lascamento ou fratura da cerâmica de revestimento. O principal O motivo da falha da coroa de cerâmica é a fratura completa da coroa (Rabel et al, 2018). Além disso, as fraturas dos pilares de implantes cerâmicos são consideradas como fatores de risco potenciais para a perda

de implantes retidos coroas. Finalmente, problemas estéticos podem ocorrer com os diferentes materiais restauradores (ou seja, metais e cerâmicas), levando a um fracasso do tratamento com implantes.

3.1.1.1. Fractura ou afrouxamento do pilar de retenção/ parafusos protéticos

Embora a fratura do parafuso do pilar seja uma complicação rara (**Figura 1**), o afrouxamento do parafuso foi e continua sendo o problema protético mais freqüente com coroas unitárias retidas por implante, com uma taxa cumulativa de complicação de 5 anos de 8,8% (Jung RE et al, 2012). Numerosos desenvolvimentos de novos designs e materiais de parafuso levaram a uma redução deste problema ao longo do tempo de quase 50%. A taxa de 5 anos para afrouxamento de parafusos variou de 3,9% a 26,2% na literatura publicada antes de 2000, e foi de 3,1%-10,8% em estudos publicados depois de 2000 (Pjetursson BE et al, 2014).

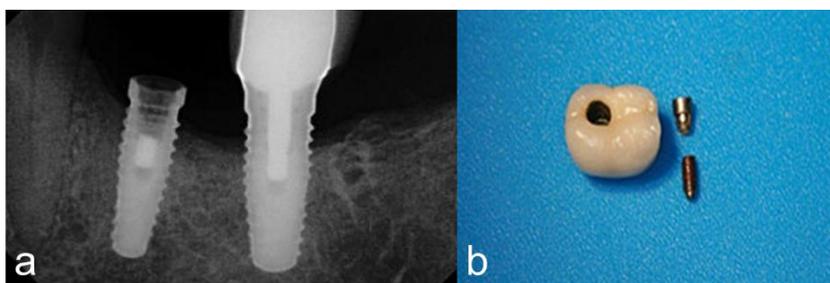


FIGURA 1: Radiografia periapical mostrando o fragmento final do parafuso fraturado **1a**, <https://implante.institute/blog/parafusos-quebrados-ou-espanados-dentro-do-implante-o-que-fazer/367>; Fratura do parafuso passante já removido mais a coroa metalocerâmica **1b**, <https://www.clinicadentalausin.com/area-paciente-implantes-dentales/tornillo-dental-roto/>

Curiosamente, as coroas cimentadas nos pilares de suporte dos implantes sofreram menos com o afrouxamento dos parafusos do que as coroas aparafusadas (Sailer et al 2012). Uma avaliação adicional da literatura mostrou que tanto o projeto da coroa (parafusável ou cimentável) quanto as conexões do implante-abutment (externas ou internas) têm uma influência significativa sobre o risco de afrouxamento de parafusos (Pjetursson BE et al, 2014).

A estabilidade da junta de parafuso pode ser influenciada pelo eixo do implante protético. Foi demonstrado que ocorreu mais afrouxamento dos parafusos com

implantes que corrigem a angulação do que com implantes retos (Hotinski E, 2019). Assim, a posição tridimensional apropriada do implante é um parâmetro crucial com próteses de implante aparafusadas para diminuir o risco de complicações. Além disso, o número de parafusos de retenção deve ser limitado a um, já que os sistemas de parafusos duplos demonstraram um risco maior de afrouxamento dos parafusos (Shin YG et al). Além disso, os valores de torque recomendados pelo fabricante devem ser observados. Finalmente, os implantes com conexões internas de implantes-abutment são preferidos aos sistemas de conexões externas, para reduzir o risco de afrouxamento de parafusos (Dincer Kose O et al 2017) (Pjetursson BE et al, 2018).

Hoje em dia, retida por implantes as coroas são mais frequentemente aparafusadas do que cimentado, (Sailer et al 2012) (Wilson TG Jr., 2007) seguindo as recomendações atuais para reduzir o risco de peri-mucosite e peri-implantite através do excesso de cimento. Entretanto, apesar de todas essas melhorias, uma estável solução que elimina o afrouxamento dos parafusos ainda não foi encontrada, e este risco tem que ser levado em consideração no planejamento do tratamento (Pjetursson BE et al, 2018).

3.1.1.2. Perda da retenção da coroa

Perda de retenção como resultado da de-cementação é a segunda mais freqüente complicação com coroas unitárias de implante, ocorrendo em 4,1% dos coroas cimentadas após 5 anos de função (Jung RE et al, 2012). A incidência relatada em publicações diminuiu de 7,3% antes de 2000 para 3,1% depois 2000 (Pjetursson BE et al, 2014). Um motivo possível para esta melhoria pode ser o mais recente aumento no uso de cimentos de resina, indicado para a cimentação de cerâmica pura coroas para o titânio ou zircônia/alumina subjacentes pilares.

O material restaurador desempenha um papel importante com problemas técnicos incidentes. As coroas metalo-cerâmicas não dependem da cimentação adesiva ao substrato (o pilar) para receber resistência suficiente para a função clínica, pois já possuem excelente estabilidade do material. Por esta razão, as coroas metalo-cerâmicas são cimentadas principalmente com cimentos convencionais como o fosfato de zinco ou o cimento de ionômero de vidro. As coroas cerâmicas apresentam uma resistência à fratura reduzida em comparação com as coroas à base de metal coroas, e precisam ser quimicamente amarradas para o substrato subjacente para uma melhor resistência clínica (Spazzin AO, et al 2016). Cimentos de resina fornecem

uma ligação química entre as coroas de cerâmica e os materiais subjacentes, reforçando assim as coroas de cerâmica. Ela tem sido demonstrado que os 5 anos taxa por perda de retenção de coroas cerâmicas foi de apenas 1,1%, (Rabel K, et al 2018) enquanto que para a metalo-cerâmica coroa a taxa de perda de A retenção foi cinco vezes maior a 5,5%, como relatado em revisões anteriores (Pjetursson BE et al, 2014).

A principal desvantagem dos cimentos de resina é que eles são muito viscosos, principalmente translúcida, e não radioopaca. Além disso, eles exibem ligação química com o substrato do pilar após a cura. Portanto, a remoção do excesso de cimento é significativamente mais difícil do que com cimentos convencionais não adesivos e opacos (Squier RS, et al 2001).

Pesquisas mostraram que a posição da margem da coroa é um importante fator de influência para os restos de cimento em excesso: o mais profundo a margem da coroa, então quanto maior a quantidade de cimento em excesso. A remoção do excesso de cimento é difícil mesmo em margens rasas da coroa. Durante o planejamento do tratamento para coroas de implantes cimentadas, a apropriado tridimensional posição do implante tem que ser cuidadosamente considerada. Para reduzir o risco de complicações associadas ao excesso de cimento, é recomendada a retenção por parafuso de próteses de implantes fixos (Sailer et al 2012) (Linkevicius T, et al 2013).

3.1.1.3 Fratura ou fragmentação do material de revestimento

A descascarem da cerâmica de revestimento é a terceira complicação mais freqüente com próteses de implantes fixos. As taxas relatadas variam de 3,2% a 25,5%, (Pjetursson BE et al, 2014) com um total de 5 anos taxa de complicação de 3,5% (Jung RE et al, 2012). As cerâmicas de revestimento são à base de sílica cerâmicas com excelente estética, no entanto, eles têm valores muito baixos de resistência à fratura. Eles são aplicados a diferentes materiais de estrutura metálica ou cerâmica, estabelecendo uma ligação entre a cerâmica de revestimento e o material de estrutura importante para o desempenho clínico. Vários fatores influenciam o risco de lançamento da cerâmica de revestimento (Scherrer SS, et al 2001).

O material da estrutura desempenha um papel importante na prevenção altas taxas de lascamento. Foi demonstrado que a alumina revestida ou Coroas de lítio em disilicato com lascamento em 1,8% e 3,5% de casos após 5 anos de função, respectivamente, enquanto as coroas de lítio as coroas de zircônia exibiram taxas

muito altas de lascamento de 11,8% sobre no mesmo período de tempo (Rabel K, e tal 2018). Em comparação, a incidência de lascamento em cerâmica-metal coroas era de 3,5% (Jung RE et al, 2012) (**Figura 2**).



FIGURA 2: Lascagem múltipla da cerâmica de revestimento em um baseado em zircônia implante coroa única. *Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson B, Prosthetic failures in dental implant therapy, Periodontology 2000, 2022;88:130–144, DOI: 10.1111/prd.12416*

Além disso, a cavidade bucal é um ambiente muito desafiador para o desempenho dos materiais odontológicos, mais especificamente para a cerâmica. A umidade, os ataques químicos como alimentos ou bebidas ácidas e as mudanças de temperatura levam ao envelhecimento acelerado da cerâmica (Scherrer SS, et al 2001). Com o envelhecimento, o risco de fratura ou lascamento aumenta. Além disso, os defeitos e poros inerentes dentro da cerâmica resultantes dos procedimentos manuais de folheamento aumentam ainda mais o risco de fratura ou lascamento. A integridade a longo prazo da cerâmica de revestimento também é influenciada pela oclusão/função, (Buser D, et al, 2014) uma vez que as forças aplicadas às restaurações de implantes são significativamente maiores do que as aplicadas às restaurações dentárias. Foi demonstrado que a sensibilidade tátil dos implantes dentários é 8,7 vezes menor do que a dos dentes naturais, daí a carga oclusal sobre os implantes retidos coroas é quase nove vezes maior do que quando suportado por dentes naturais (Hämmerle CH et al, 1995).

Em vista do exposto acima, a lasca da cerâmica de revestimento não pode ser evitada como uma complicação nas restaurações com revestimento. Portanto, os conceitos atuais podem ser para evitar materiais de revestimento, fabricando restaurações de cerâmica monolítica. No entanto, os estudos clínicos sobre o dissilicato monolítico de lítio e a cerâmica de óxido de zircônio ainda são escassos, e não é possível tirar conclusões. Uma revisão relatou uma taxa de sobrevivência acumulada de 5 anos de coroas monolíticas de disilicato de lítio de 91% (Rabel K et al, 2018). Não há dados de médio a longo prazo sobre coroas monolíticas de implantes de óxido de zircônio atualmente disponíveis (Sailer I, et al, 2015). Portanto, permanece desconhecido se as coroas monolíticas de implantes terão ou não menos problemas de lascamento. São necessários mais pesquisa e desenvolvimento antes que recomendações clínicas sobre coroas monolíticas de implantes possam ser feitas.

3.1.1.4. Fraturas de pilares de cerâmica

A fratura de pilares cerâmicos é uma complicação rara, e as taxas foram de 2,0% (intervalo de confiança de 95%: 0,5%-7,4%) e 1,9% (intervalo de confiança de 95%: 0,7%-4,8%) para pilares cerâmicos conectados internamente na literatura (Pjetursson BE, et al 2018), (Sailer I, et al 2009).

As revisões não demonstraram diferença nas taxas de sobrevivência de pilares metálicos e cerâmicos para implantes conectados externamente. Além disso, não foram encontradas diferenças ao comparar regiões anteriores e posteriores, (Sailer I, Philipp A, et al 2009) ou pilares cerâmicos interna e externamente conectados. No entanto, os pilares cerâmicos apresentaram mais fraturas do que os pilares metálicos, uma complicação técnica que inevitavelmente leva à falha da restauração do implante (Pjetursson BE, et al 2018). A fratura de um pilar cerâmico conectado internamente ocorre predominantemente na parte interna da conexão implante-abutment, e em situações onde os restos da conexão interna não podem ser removidos, pode ser necessário remover o implante. Por este motivo, em sistemas de implantes conectados internamente, a aplicação de pilares cerâmicos deve ser recomendada apenas para regiões estéticas anteriores (Sailer I, et al, 2018).

Hoje, a combinação de pilares de base de titânio conectados internamente com pilares de zircônio pode ser uma solução alternativa. Um estudo de laboratório mostrou valores significativamente maiores de resistência à fratura para pilares de zircônio suportados por uma base de titânio (solução híbrida) em comparação com pilares de

zircônio de uma peça externa ou interna, e valores similares de resistência à fratura para pilares de zircônio suportados por pilares de base de titânio em comparação com pilares de titânio personalizados. Esta nova solução híbrida parece promissora; entretanto, a pesquisa clínica permanece escassa e nenhuma recomendação clínica definitiva pode ser feita neste momento (Sailer I, et al, 2018), (Pitta J, et al 2018).

Os problemas estéticos podem ser uma razão para o fracasso do tratamento com implantes em certas situações clínicas. Uma descoloração da mucosa peri-implantar, causada por partes ou componentes de implantes, pode ser um grande problema com implantes na zona estética (quer dizer, as regiões anterior e posterior da maxila em pacientes com uma linha de sorriso alto). Portanto, estudos recentes têm focado no efeito de diferentes materiais restauradores na cor dos tecidos moles peri-implantares.

Pilares metálicos e coroas de implantes metalo-cerâmicos demonstraram causar descoloração acinzentada da mucosa tanto em estudos laboratoriais quanto clínicos. A quantidade de descoloração e seu efeito nos resultados estéticos pode estar associada à espessura da mucosa. Foi definida uma espessura crítica de tecido mole de 2 mm, com um brilho acinzentado dos componentes metálicos do implante em casos com tecidos moles finos < 2 mm. A cor dos tecidos com espessuras > 2 mm não foi influenciada pelo material de abutment ou restaurativo. Portanto, em situações clínicas esteticamente importantes, a recomendação clínica foi utilizar pilares cerâmicos de zircônia branca e restaurações de implantes cerâmicos nestes casos, ou aumentar a espessura da mucosa peri-implantar para valores > 2 mm com enxertos de tecido mole. Curiosamente, estudos recentes mostraram que a cor branca brilhante do zircônia também tem um impacto positivo na cor da mucosa peri-implantar de zircônio também induz uma descoloração dos tecidos moles, levando a um clareamento e aparência pálida dos tecidos (Jung RE, et al , 2007, 2008).

Como foi demonstrado, as descolorações ao nível dos tecidos moles peri-implantares, bem como ao nível da restauração sobre implantes, podem ser percebidas tanto por especialistas como por não especialistas, (Thoma DS, et al 2019), (Sailer I, 2014), para que o resultado estético das restaurações sobre implantes é a chave para o seu sucesso. Por esta razão, vários estudos têm focado na cor ideal de pilares de implantes e restaurações. As cores rosas clara ou laranja quente mostraram-se mais favoráveis que o branco. (Benic GI et al, 2012), (Ishikawa-Nagai S et al 2007).

A influência de materiais cerâmicos recentes (isto é, cerâmica colorida e zircônio dissilicato de lítio) usados para implantes monolíticos e próteses dentárias fixas de múltiplas unidades ainda não foi investigada.

3.2 PRÓTESES DENTÁRIAS FIXAS EM IMPLANTES UNITÁRIOS MÚLTIPLOS

Ao contrário das coroas monoimplantes, a escolha de materiais para próteses dentárias fixas com implantes de múltiplas unidades está limitada à cerâmica metálica e à cerâmica de óxido de zircônio. No caso de próteses dentárias fixas de múltiplas unidades, o óxido de zircônio apresentou desempenho inferior em comparação com a cerâmica metálica, que é considerada o padrão ouro. (Pjetursson BE et al, 2015), (Sailer I et al 2015). Em uma revisão recente, as próteses dentárias de múltiplas unidades de cerâmica metálica, fixadas por implantes, tiveram uma taxa de sobrevida acumulada de 98,7%. (Sailer I et al 2018). Em comparação, as próteses de comparação, as próteses de cerâmica de zircônia, fixadas por implantes, tiveram uma taxa de sobrevida acumulada de 5 anos significativamente menor, de 93%. (Sailer I et al 2018). Outra revisão relatou melhores taxas de sobrevida acumulada de 5 anos para as próteses dentárias de zircônia, fixadas por implantes, de zircônia parcial e integral, 98,3% e 97,7%, respectivamente. (Pieralli S et al, 2018).

Em ambas as revisões, a complicação protésica predominante foi o descolamento da cerâmica de revestimento. As próteses dentárias fixas metalocerâmicas tiveram uma taxa de lascamento em 5 anos de 11,6%, enquanto as próteses dentárias fixas zircônia-cerâmicas tiveram uma taxa de 13,9%, sendo a diferença estatisticamente significativa. (Sailer I et al 2018)

A complicação técnica/mecânica predominante nas próteses dentárias de múltiplas unidades suportadas por implantes é a fratura/desprendimento da cerâmica de revestimento. A fratura da estrutura cerâmica e o afrouxamento dos parafusos são menos freqüentes, mas são, no entanto, complicações clinicamente relevantes.

3.2.1. Lascamento de cerâmica de revestimento

Em uma revisão (Pieralli S, et al 2018), a lasca da cerâmica de revestimento de óxido de zircônio foi observada em 34,8% das próteses dentárias fixas de óxido de zircônio de múltiplas unidades e em 50% das próteses dentárias fixas em outras. (Sailer I et al 2015). A lasca da cerâmica de revestimento foi observada em 8,8% das próteses dentárias fixas suportadas por implantes de metal-cerâmica (**Figura 3**).

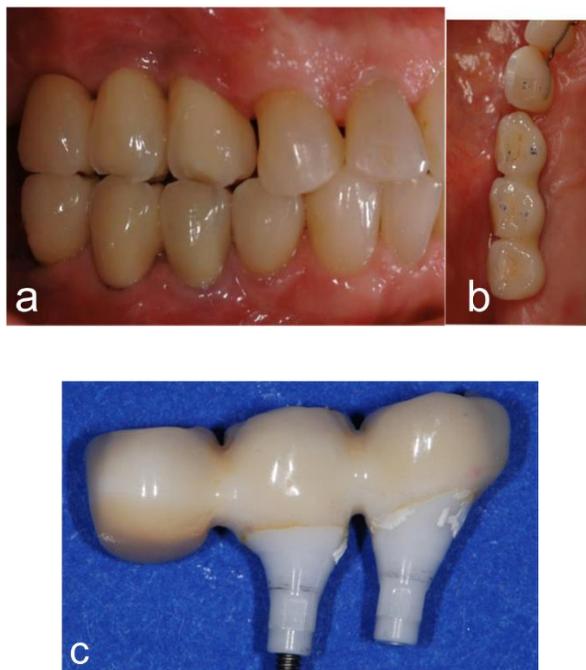


FIGURA 3: a-c, Prótese fixa de cerâmica de zircônia implanto-suportada de três unidades mostrando várias complicações protéticas ao mesmo tempo: múltiplas lascas da cerâmica de recobrimento ocorrendo nas cúspides vestibulares logo após a inserção da restauração devido ao desenho oclusal impróprio (ou seja, uma cúspide a - relação de cúspides das reconstruções maxilares e mandibulares na máxima intercuspidação). Após a remoção do reparo, foram detectados vestígios de excesso de cimento resinoso, o que foi associado à dificuldade relatada em remover o excesso de cimento. *Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson B, Prosthetic failures in dental implant therapy, Periodontology 2000, 2022;88:130–144, DOI: 10.1111/prd.12416*

Assim como nas restaurações de óxido de zircônio de uma unidade, este problema permanece sem solução, embora as próteses monolíticas suportadas por implantes de óxido de zircônio pareçam oferecer uma alternativa promissora. (Carames J et al 2019) (Weigl P et al). Estudos clínicos controlados aleatórios com períodos de acompanhamento mais longos são necessários antes que as recomendações clínicas possam ser feitas.

3.2.2. Fractura de estruturas de zircônio

A fratura das estruturas de óxido de zircônio foi observada em 4,7% das restaurações após 5 anos de função, uma complicação que raramente ocorreu com as dentaduras de múltiplas unidades fixas metal-cerâmicas (0,2%). A extensão das dentaduras de múltiplas unidades fixas é um fator crucial influenciando o desempenho do óxido de zircônio como material da estrutura. Na verdade, as fraturas só ocorreram em

dentaduras fixas de arco inteiro de óxido de zircônio; não foram observadas fraturas em dentaduras parcialmente fixas. (Pieralli S, et al). **(Figura 4)**



FIGURA 4: Fratura da estrutura de zircônia, para uma prótese multi-implante,

<https://www.resycam.com/por-que-se-puede-romper-tu-zirconio/>

Foi previamente demonstrado que o tamanho e a forma dos conectores são os parâmetros mais relevantes para a estabilidade de próteses dentárias fixas de múltiplas unidades, próteses dentárias fixas de óxido de zircônio. Novos tipos de cerâmica monolítica translúcida de zircônia translúcida são melhores do que as cerâmicas tetragonal estabilizadas por ítria, mas com valores de resistência mais baixos. Para resultados previsíveis, é necessário seguir as recomendações dos fabricantes ao projetar estas restaurações. (Zhang Y, Lawn BR. 2019)

Infelizmente, ainda não existe uma pesquisa de longo prazo sobre próteses dentárias fixas de óxido de zircônio monolítico e multiunidades.

3.2.3. Afrouxamento dos parafusos

O afrouxamento do parafuso é uma complicação rara com próteses dentárias fixas multiunidades implanto-suportadas em metal-cerâmica e zircônia. (Pieralli S, et al 2019),(Sailer I,et al 2018) Melhorias nos designs dos parafusos, materiais dos parafusos e valores de torque levaram a uma diminuição nas taxas de afrouxamento de parafusos em 5 anos de 28,8% antes do ano 2000 para 4,7% após o ano 2000,(Pjetursson BE, et al 2014)

3.3. OVERDENTURES SUPOSTOS POR IMPLANTES

As sobredentaduras retidas por implantes são consideradas uma opção favorável para reabilitar completamente pacientes desdentados com um número menor de implantes de maneira menos invasiva e mais econômica. (Thomason JM et al 2012), (Cardoso RG et al 2016), **(Figura 5)** Além disso, as sobredentaduras retidas por implantes têm sido relatadas para comprometer a satisfação do paciente e a eficiência mastigatória menos do que as próteses fixas. (Feine JS et al 1995) (de Grandmont P et al 1995) Foram relatados altos índices de sobrevivência global de 5 anos de overdentures retidos por implantes, variando de 95% a 100%. (Raghoobar GM et al 2014), (Slot W, et al 2010) Entretanto, a taxa de sobrevivência também deve ser considerada junto com as taxas de complicações para julgar o sucesso clínico geral.

Vários sistemas de attachment fornecidos por um grande número de fabricantes são usados ativamente para ancorar overdentures em implantes subjacentes. Os sistemas de attachments disponíveis podem ser classificados em dois grupos principais: attachments independentes e attachments com talas **(Figura 6)**. As attachments independentes mais comumente usadas são attachmenst de parafuso, como attachments de esfera, attachments de localização, attachments CM loc e attachments telescópicas e ímãs. As attachments com talas também são chamadas de attachments em barra e podem ser divididas em dois grupos, barras flexíveis e barras rígidas.

Os projetos de barras mais comumente usados podem ser fundidos ou fresados (Sadowsky SJ, et al 2007). Em geral, os sistemas de attachments consistem de um retentor metálico ou plástico (a parte fêmea ou matriz) e uma parte de fixação (a parte macho ou matriz). Enquanto a matriz é incrustada na prótese, a matriz é fixada ao implante. (Anas El-Wegoud M, et al 2018)

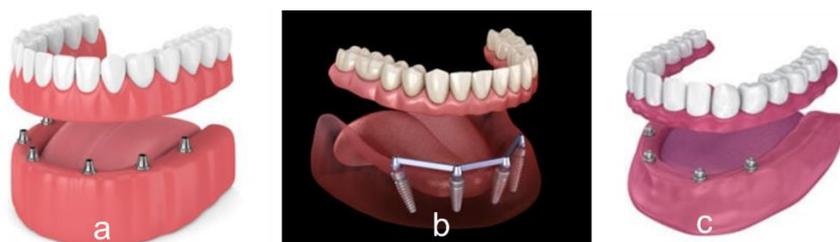
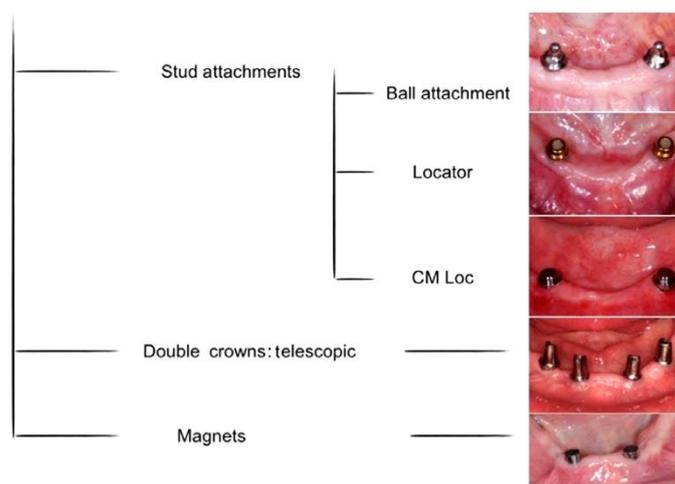


FIGURA 5: Tipos de overdentures, atornillada (a), con barra (b), con attachment (c);

<https://www.for.org/en/treat/treatment-guidelines/edentulous/treatment-options/implant-prosthetics-removable/implant-overdenture-overview/implant-overdentures-introduction>

Free-standing attachments



Bar attachments

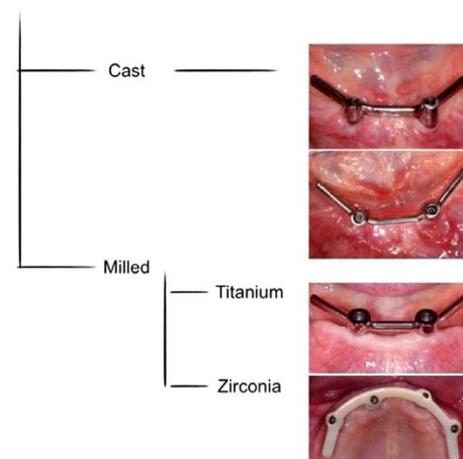


FIGURA 6 Resumo de diferentes tipos de acessórios para overdentures retidas por implante, *Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson B, Prosthetic failures in dental implant therapy, Periodontology 2000, 2022;88:130–144, DOI: 10.1111/prd.12416*

3.3.1. Complicações técnicas e manutenção necessária

3.3.1.1. Definições

As complicações técnicas das sobredentaduras retidas por implantes podem incluir falha da sobredentadura ou lascamento dos materiais de revestimento, enquanto que as complicações mecânicas incluem fratura do implante, falha na fixação e complicações na fixação ou no alojamento da inserção (Salvi GE et al 2009).

Walton et al 1998 relataram a falta de um protocolo bem definido para avaliação de diferentes restaurações suportadas por implantes a serem classificadas como bem ou malsucedidas a longo prazo. Os autores apontaram a importância de antecipar a diferença entre as necessidades de manutenção protética regular e as complicações protéticas durante o período de acompanhamento. Consequentemente, os autores propuseram uma diretriz para avaliar as restaurações de implantes em ambientes acadêmicos ou profissionais. Em 2001, Payne et al, desenvolveram e adaptaram este protocolo, em particular para overdentures suportados por implantes, cobrindo:

1. Profilaxia, pequenas correções oclusais ou anatômicas, polimento assintomático e extensão da mucosa peri-implantar/inter-abutment sem necessidade de excisão.
2. Aparafusar ou substituir a prótese não mais do que uma vez por ano após o primeiro ano.

3. Activação, reparação e substituição de matriz ou patriz com um limite de duas substituições no primeiro ano e um máximo de cinco substituições em 5 anos.
4. Reembasamento da prótese uma vez a cada 5 anos, considerado como manutenção e não como complicação.

3.3.2. Requisitos de manutenção

Uma revisão sistemática recente de overdentures mandibulares implantossuportadas (Assaf A et al 2017) relatou que ajustes no sistema de inserção (ativação, reparo, substituição de componentes patriz/matriz) foram os tipos mais comuns de ação posterior, independentemente do tipo de inserção. Em 2012, Osman et al, relataram resultado semelhante, concluindo que os ajustes e contornos dos rebordos das próteses seguiram a necessidade de manutenção das pátrias e matrizes. Esses resultados devem ser interpretados com cautela, pois a diferenciação de eventos entre necessidades de manutenção de rotina e complicações nem sempre está bem definida na literatura.

3.3.3 Prevalência de complicações técnicas

Necessidade de ativação/perda/fractura do componente de retenção da patriz ou matriz

A necessidade de ativação, substituição ou reposicionamento de um componente retentivo, seja patriz ou matriz, é o evento mais freqüente que ocorre com overdentures suportadas por implantes em ambas as mandíbulas. (Assaf A et al 2017), (Goodacre C et al 2017)

O "tempo em função" é um fator mais relevante do que o tipo de fixação. A incidência de uma matriz deslocada, desgastada ou solta (ou seu alojamento) era mais comum após o primeiro ano com retentores de bola, independentemente da localização da sobredentadura do implante. Entretanto, a ocorrência de outros problemas de fixação (por exemplo, afrouxamento ou fraturas) não foi estatisticamente diferente ao comparar os tipos de fixação (por exemplo, fixação com bola, barra ou ímã) durante o primeiro ano de operação e após 5 anos. (Cehreli MC et al 2010)

Além disso, a mandíbula reabilitada desempenha um papel importante. Andreiotelli et al 2010 relataram que os grupos bola e ímã apresentaram complicações mais retentivas (perda de retenção e desgaste, respectivamente) em overdentures mandibulares retidas por implantes. Em overdentures maxilares retidas por implantes

suportados por ≤ 4 implantes, os projetos livres tiveram uma taxa de falha protética maior do que os implantes com talas, e a manutenção foi maior para implantes solitários, de acordo com Sadowsky et al 2016

Finalmente, um fator importante em situações clínicas que podem comprometer a retenção de âncoras solitárias é a angulação do implante. Para reduzir a incidência de reparos de matriz/patrix, o uso de tipos de esfera, localizador e âncora magnética pode ser indicado para divergência de implante de 10-40 graus. (Goodacre C et al 2017) (Andreiotelli M 2010)

Há uma diferença nos requisitos de cuidados posteriores entre barras fortes (barras Dolder) e barras rígidas (fresadas). Menos intervenções foram relatadas para componentes retentivos quando a ancoragem rígida de barras fresadas reforçadas com metal foi usada em comparação com a estabilização resiliente fornecida por barras redondas suportadas por quatro implantes em overdentures maxilares. (Assaf A et al 2017), (Andreiotelli M 2010) Este fato correlaciona-se clinicamente com a capacidade das âncoras rígidas de resistir ao movimento e rotação da overdenture, reduzindo assim a taxa de desgaste dos attachments. Além disso, foi relatada uma correlação entre o tipo de ancoragem da haste e a fratura das extensões distais. Essa complicação é mais frequente no grupo de barra rígida e está relacionada à sobrecarga oclusal. (Andreiotelli M 2010)

Afrouxamento de parafusos/fractura de parafusos/abutment

Em uma revisão da literatura, Cehreli et al 2010 classificou a frequência de afrouxamento de parafusos ou pilares em overdentures suportados por implantes e encontraram resultados similares para os diferentes tipos de fixação em ambas as mandíbulas. Controversivamente, Osman et al 2012 relataram que o afrouxamento de parafusos foi a complicação mais frequente em overdentures maxilares suportados por implantes de barra, com uma taxa de 5% após 5 anos de função. Uma maior distância entre implantes pode comprometer a distribuição uniforme de tensão, resultando em um afrouxamento mais frequente dos pilares. Além disso, Assaf et al (Assaf A et al 2017) relataram uma maior incidência de afrouxamento de parafusos em overdentures mandibulares suportadas por implantes ancorados em barras, em comparação com o grupo de esferas retidas.

Fratura ou substituição (fratura da resina acrílica, fratura do dente da dentadura, fratura da estrutura ou barra) / reembasamento da sobredentadura

O projeto da sobredentadura implante, a localização (mandíbula) e o tempo em função são fatores relevantes que influenciam o risco de complicações técnicas. Na literatura, as superdentaduras maxilares retidas por implantes tiveram um alto índice de complicações técnicas quando projetadas sem cobertura palatina ou reforço metálico. (Osman RB et al 2012), ((Andreiotelli M 2010) (Watson CJ et al 2001)

Além disso, Osman e cols 2012, relataram que resina acrílica e fratura dentária foram encontradas com mais frequência após 5 anos de função clínica do que no início. Isso está de acordo com relatos de frequência de eventos, conforme qualificado por Cehreli et al 2010, que afirmaram que fraturas, reembasamento e renovações de overdenture foram necessários com mais frequência em um período de seguimento >5 anos.

As fraturas da barra são complicações técnicas raras; porém, em caso de falha da barra, pode ser necessária a renovação da prótese. De acordo com uma revisão da literatura, existem seis causas essenciais relatadas para fraturas de estruturas metálicas, incluindo barras de overdentures de implantes. São eles: espessura inadequada do metal, juntas de solda ruins, comprimento excessivo do cantilever, ligas com resistência inadequada, hábitos parafuncionais dos pacientes e projeto inadequado da estrutura. (Goodacre CJ et al 2003). Alguns deles estão diretamente relacionados à própria barra, como material da barra, métodos de fabricação ou sensibilidade **(Figura 7)**.

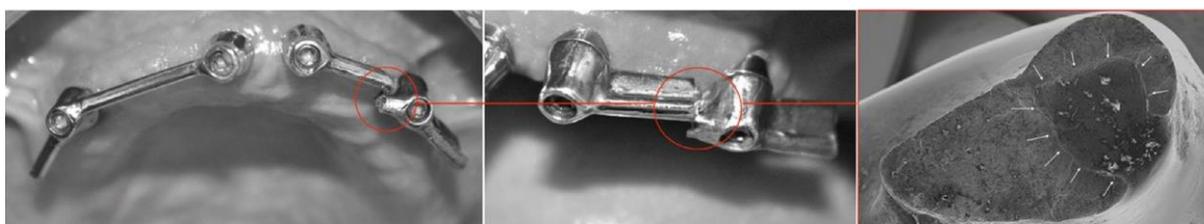


FIGURA 7: Imagens com barra fraturada, a falha ocorreu após 10 meses; aparência da barra fraturada pela face vestibular; e a imagem de microscópio eletrônico de varredura da superfície de fratura; um defeito de fundição em forma de caverna é indicado por setas. O modo de falha foi detectado como fratura por estresse frágil. *Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson B, Prosthetic failures in dental implant therapy, Periodontology 2000, 2022;88:130–144, DOI:*

10.1111/prd.12416

Finalmente, a carga oclusal e o procedimento de fabricação têm impacto nas taxas de complicações. (Assaf A et al 2017, Osman RB et al 2012, Andreiotelli M et al 2010). O ajuste passivo dos componentes protéticos e as forças oclusais uniformemente distribuídas, sem exceder a resistência do material e eliminando a carga parafuncional, reduzem a incidência de problemas durante o pós-tratamento.

3.4 FATORES DE RISCO PARA COMPLICAÇÕES PROTÉTICAS

Para reduzir o risco de complicações protéticas com overdentures retidas por implantes, é necessário avaliar a seleção do acessório, o número ideal e a localização das fixações dos implantes, bem como a consideração de fatores clínicos como o espaço protético disponível e a dentição oposta.

3.4.1. Tipo de attachment

Os fatores que influenciam a preferência do clínico pelos tipos de fixação podem ser variáveis. Uma recente pesquisa global com 116 protodontistas de 33 países mostrou que o tipo de acessório mais preferido era o locator (Kronstrom M et al 2017), e os clínicos freqüentemente faziam sua seleção com base em critérios subjetivos, como sua experiência, conforto pessoal e a preferência de seu técnico odontológico, ou influenciados por estratégias de marketing (Naert I 2006). O espaço protético existente, distância entre implantes, posição e angulação dos implantes e número de implantes são os principais fatores que devem ditar a fixação preferida do implante. Além disso, os requisitos de manutenção e as taxas de complicações que surgem podem estar relacionados a esses fatores. (Goodacre CJ et al 2003), (Trakas T et al 2006). A consequência de implantes mal posicionados é que a trajetória de inserção protética e o ajuste serão subótimos, resultando em uma maior incidência da necessidade de troca de matriz ou desgaste da matriz. Nestes casos, as fixações de barras são preferidas para corrigir desvios de eixo e alcançar um melhor caminho de inserção. (Krennmair G et al 2005) A seleção incorreta da fixação levará inevitavelmente a uma maior necessidade de manutenção e a uma maior taxa de complicação.

O efeito do tipo de fixação na manutenção protética e taxas de complicações, bem como retenção, estabilidade e satisfação do paciente, tem sido estudado em vários estudos e revisões clínicas.

Em uma recente revisão sistemática e meta-análise, Leao et al 2018 relataram que não havia nenhuma diferença significativa nas complicações protéticas entre os acessórios com talas e os acessórios livres. Embora as taxas de complicações gerais não fossem diferentes, os tipos de complicações observadas eram diferentes. Com acessórios de barra, a fratura e a sobredentadura do grampo eram mais comuns, enquanto os acessórios livres (como acessórios de bola) demonstraram uma maior necessidade de mudança de matriz e deformação dos componentes plásticos. (Leao RS et al 2018)

Em uma revisão sistemática abrangente baseada em 49 estudos, (Cehreli MC et al 2010). avaliaram as complicações de sobredentaduras retidas por implantes, tanto para sobredentaduras maxilares quanto mandibulares. Os resultados desta revisão mostraram que o sistema de fixação não teve nenhum efeito sobre a incidência de complicações protéticas. Uma recente revisão Cochrane feita por Payne et al, baseada em 294 overdentures mandibulares, relatou que não havia evidência suficiente sobre a eficácia de diferentes sistemas de fixação em taxas de sucesso e manutenção da prótese. Portanto, não foi possível identificar nenhum sistema de fixação preferencial para overdentures mandibulares. Em comparação com as fixações de barras, as fixações de esferas mostraram uma maior necessidade de um novo tratamento a curto prazo devido ao reparo da fixação; no entanto, a qualidade das provas foi alegada como sendo baixa. (Payne AG et al 2018)

Uma revisão feita por Trakas et al afirmou que, independentemente do tipo de fixação (livre ou com talas), os requisitos de manutenção, tais como alteração de contorno e reparo de matriz ou matriz, foram altos durante o primeiro ano de função clínica.

Embora os dados informados sugiram que a diferença nas taxas de complicações relacionadas com os diferentes anexos é insignificante, deve-se observar que os resultados são de revisões sistemáticas. Nessas revisões, os dados foram extraídos de estudos clínicos realizados em ambientes clínicos altamente controlados, e a seleção do tipo de fixação foi feita de acordo com critérios rigorosos de elegibilidade. Portanto, pode-se afirmar que, desde que os anexos sejam utilizados com a indicação apropriada, as taxas de complicação esperadas são semelhantes para todos os tipos de anexos. A seleção do tipo de fixação deve ser feita de acordo com os critérios mencionados acima (isto é, espaço protético existente, distância entre implantes, posição do implante, angulação e número de implantes).

3.4.2. Número de implantes de suporte

A possibilidade de usar dois implantes para suportar overdentures mandibulares foi apresentada pela primeira vez por van (Steenberghe et al 1987). Desde então, as overdentures mandibulares têm sido extensivamente estudadas com relação ao número ideal de implantes de suporte ou retenção. Duas conferências de consenso concluíram que uma overdenture mandibular suportada por implante duplo é o tratamento "padrão ouro" para pacientes edêntulos. (Thomason JM et al 2012). Devido à sua vantagem econômica e capacidade de melhorar a satisfação do paciente, alguns autores também recomendam overdentures suportadas por implante. (Cheng T et al 2012), (Liddelow GJ et al 2007), (Walton JN et al 2009). No entanto, questões associadas à opção de tratamento de overdenture de implante único precisam ser avaliadas, como o risco de dano vascular potencial e um risco aumentado de fratura de overdenture de implante, devido ao espaço ocupado pelos alvéolos. diminuição da quantidade de resina acrílica. (Alsabeeha N et al 2009). Uma meta-análise comparando overdentures mandibulares retidas com um ou dois implantes, após 5 anos em função, revelou que não houve diferenças significativas em relação às complicações protéticas gerais em overdentures suportadas por um implante. aquelas suportadas por dois implantes. (Alqutaibi AY et al 2017). As falhas mais comuns relatadas foram substituição de componentes do sistema de ancoragem att e fraturas da base acrílica, provavelmente por sobrecarga estrutural. Portanto, em overdentures unitárias retidas por implante, recomenda-se o uso de implantes de grande diâmetro e reforço das bases da prótese com uma estrutura metálica.

De Souza Batista e cols. 2018 também mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas na falha de implante dentário ou falha protética entre overdentures retidas por um ou dois implantes. Os reparos protéticos foram principalmente relacionados à retenção, como perda da tampa de retenção e fraturas da base da prótese. A complicação mais frequente foi a substituição dos componentes do sistema de fixação e a fratura da base acrílica por sobrecarga estrutural. Além disso, Passia et al 2014 relataram que a intervenção de manutenção protética mais frequente em overdentures mandibulares unitárias retidas por implante foi a ativação ou mudança de matriz devido à perda de retenção.

Embora haja consenso sobre o número de implantes de suporte para overdentures mandibulares, o número de implantes necessários para suportar uma overdenture

maxilar permanece controverso. Conforme relatado por duas revisões sistemáticas recentes de Rocuzzo e cols. 2012 e Raghoobar e cols 2014, essa questão permanece sem resposta.

Ainda, a literatura indica que as overdentures mandibulares podem ser suportadas por um ou dois implantes, enquanto que para overdentures maxilares, pelo menos quatro implantes dentários de suporte são recomendados para bons resultados a longo prazo.

3.4.3. Maxila vs Mandíbula

As overdentures maxilares e mandibulares foram introduzidas na prática odontológica há mais de 30 anos. (Sadowsky SJ 2014) No entanto, menos pacientes com edentulismo maxilar completo procuram tratamento com implantes do que pacientes desdentados mandibulares, devido à sua maior satisfação com próteses totais. (Henry PJ et al 2002) Consequentemente, os desdentados maxilares os pacientes que estão dispostos a se submeter à terapia com implantes são mais frequentemente aqueles com estabilidade da prótese comprometida como resultado de reabsorção óssea avançada. (Sadowsky SJ et la 2016) Consequentemente, os implantes maxilares têm uma angulação facial maior e os dentes são dispostos anterior e inferiormente aos dentes. crista residual. Esta posição do dente abaixo do ideal, bem como as diferenças anatômicas, torna as overdentures maxilares sujeitas a cargas desfavoráveis, resultando em menores taxas de sobrevivência e maiores taxas de complicações do que as overdentures mandibulares retidas por implantes.

Uma revisão sistemática de Bryant e cols 2007, que incluiu 46 estudos com um período de acompanhamento de 5 anos relatou taxas de sobrevivência para overdentures de implantes maxilares e mandibulares de 78%-87% e 100%, respectivamente. Embora houvesse uma diferença entre as taxas de sobrevivência, taxas de eventos de manutenção semelhantes e números de visitas foram relatados para o período de acompanhamento de 5 anos. Watson e cols 1997, relataram taxas de fratura três vezes maiores para overdentures maxilares em comparação com overdentures mandibulares. Hutton e cols 1995, relataram uma taxa de falha protética de 27,6% para overdentures maxilares retidas por implante, nove vezes maior do que para as mandibulares. Uma razão potencial para esses problemas foi o estado ósseo comprometido que levou a momentos de flexão mais altos nos pilares terminais de overdentures maxilares retidas por implante, conforme relatado por Jemt et al 1992.

Um número maior de complicações protéticas foi relatado com overdentures maxilares implantossuportadas sem cobertura palatina, portanto a cobertura palatina é fortemente recomendada, especialmente com menos implantes de suporte. (Wennerberg A. et al 2011)

A mucosa mastigatória maxilar é mais espessa que a mandibular e, conseqüentemente, as alturas dos pilares são maiores, levando ao aumento dos braços de alavanca. Isso pode estar relacionado ao aumento das taxas de complicações relacionadas ao pilar para overdentures maxilares retidas por implante em comparação com overdentures retidas por implante mandibular. (Bergendal T. et al 1998). Além disso, as características do osso, as propriedades de absorção de choque e a forma articulada da mandíbula reduzem o risco de complicações induzidas por força com overdentures mandibulares implantadas. (Rodriguez AM. Et al 2000)

Em geral, uma maior incidência de problemas técnicos foi detectada em overdentures maxilares. (Andreiotelli M. et al 2010)

3.4.4. Espaço protético disponível e dentição oposta

Em geral, é necessário mais espaço protético vertical e horizontal para componentes que suportam overdentures implantossuportadas do que para próteses fixas implantossuportadas. Quando as sobredentaduras retidas por implante são consideradas uma opção de tratamento, os maxilares devem acomodar espaço suficiente para o encaixe, os cliques/recessos da barra e a espessura da prótese. (Emami E. et al 2000)

A falta de espaço protético suficiente levará a dimensões inadequadas tanto dos pilares quanto da prótese. No entanto, devido aos dados limitados existentes, atualmente não é possível uma correlação direta do espaçamento entre os arcos com a sobrevida e as taxas de sucesso. comprometida e, conseqüentemente, o afrouxamento do grampo ocorre com mais frequência. (Mericske-Stern R. et al 1996)

Outro fator de risco potencial para complicações com overdentures implantadas é a dentição oposta. Demonstrou-se que o edentulismo completo ocorre mais cedo e mais frequentemente na maxila do que na mandíbula (40% vs. 27%, respectivamente), (Sadowsky SJ et al 2016) e overdentures maxilares entram em conflito com a dentição natural mais frequentemente do que overdentures mandibulares. É difícil encontrar concordância na literatura sobre o efeito da dentição oposta nas taxas de

complicações das overdentures. No entanto, em vários estudos clínicos avaliando overdentures implantossuportadas na maxila, a dentição oposta parece ser responsável por maiores taxas de complicações ou falhas. (Mericske-Stern R et al 2002). A dentição natural pode criar forças e levar à maior necessidade de manutenção e maiores taxas de complicações em próteses antagonistas retidas por implantes.

3.4.5. Material protético

Uma complicação técnica frequente no tratamento de overdentures sobre implantes é a fratura da base, para a qual o design e os materiais desempenham um papel crucial nos resultados. (Chen KW et al 2013)

O reforço da base da prótese é recomendado para evitar complicações técnicas das overdentures implantadas, pois melhora a rigidez da overdenture implanto-suportada e diminui a deformação da base da prótese. Os materiais usados para o reforço da base da prótese são metal, polímeros de alto desempenho e fibras de carbono e vidro (Vallittu PK et al 2018)

As sobredentaduras retidas por implantes reforçadas demonstraram ter um risco reduzido de fratura em comparação com as sobredentaduras retidas por implantes não reforçadas. A estrutura de cromo-cobalto continua sendo o padrão-ouro para a fabricação de estruturas hoje. No entanto, materiais de estrutura não metálicos, como polímeros de alto desempenho, como poliéter éter cetona, poliéter cetona e fibras de vidro estão sob investigação, pois podem ser benéficos devido ao seu menor peso, melhor estética e capacidade de adesão superior aos materiais de base de próteses acrílicas. (Gibreel MF et al 2019) No entanto, são necessários mais dados antes que recomendações possam ser feitas sobre esses materiais mais novos.

Os resultados clínicos são muito bons, o ciclo de sobrevivência de 10 anos é de 95,2%, independentemente do material da coroa usado em implantes (Jung RE et al, 2012)

Aos 10 anos, foi ligeiramente inferior a 89,4%, a taxa de sobrevivência foi influenciada pelos materiais utilizados para sua fabricação, em uma revisão mais recente (Rabel et al, 2018), coroas em implantes revestidos de alumina foi de 96,8%, no Zircônio foi de 91,6%, em Monólito de Lítio foi de 91% Com matriz de resina híbrida só sobreviveu em 67%, e com metal-cerâmica apresentaram uma taxa de sobrevivência de 98,3%. (Pjetursson BE et al 2018)

4.- DISCUSSÃO

Pjetursson BE et al, 2018, as coroas metal-cerâmicas, foram o padrão ouro durante décadas retidas por implantes, exibiram uma taxa de sobrevivência de 5 anos de 98,3%, mais Jung RE et al, 2012 manifestado que, a taxa de sobrevivência global de 10 anos de implantes que suportam coroas unitárias demonstrou ser excelente, com 95,2%, independente do material da coroa utilizado, No entanto, Rabel et al, 2018 em uma revisão mais recente, a taxa de sobrevivência global de 10 anos das coroas foi ligeiramente inferior a 89,4%. No nível da coroa, a taxa de sobrevivência foi influenciada pelos materiais usados para sua fabricação; assim, esses autores, em suas revisões, afirmam que para coroas unitárias sobre implantes, o sucesso geral ultrapassa 90% para a maioria das complicações protéticas.

Jung RE et al, 2012, afrouxamento do parafuso foi e continua sendo o problema protético mais freqüente com coroas unitárias retidas por implante, a fratura do parafuso do pilar seja uma complicação rara, Pjetursson BE et al, 2014, a taxa de 5 anos para afrouxamento de parafusos variou de 3,9%. a 26,2% na literatura publicada antes de 2000, e foi de 3,1%-10,8%. em estudos publicados depois de 2000, o aprimoramento dos materiais para o desenvolvimento de parafusos em implantodontia, reduziram bastante os taxa de complicações para o afrouxamento do parafuso.

Shin YG et al 2016, O número de parafusos de retenção deve ser limitado a um, pois os sistemas de parafusos duplos mostraram um risco aumentado de afrouxamento do parafuso, ao contrário do que se acreditava antes do ano 2000.

Hotinski E, 2019, a posição tridimensional apropriada do implante é um parâmetro crucial com próteses de implante aparafusadas para diminuir o risco de complicações, foi demonstrado que ocorreu mais afrouxamento dos parafusos com implantes que corrigem a angulação do que com implantes retos.

Dincer Kose O et al 2017 e Pjetursson BE et al, 2018, eles encontraram que os implantes com conexões internas de implantes-abutment são preferidos aos sistemas de conexões externas, para reduzir o risco de afrouxamento de parafusos

Sailer et al 2012 e Wilson TG Jr., 2007 demonstram que as coroas implantadas são atualmente apertadas com mais frequência do que as coroas cimentadas, seguindo as recomendações atuais para reduzir o risco de perimucosite e periimplantite devido

ao excesso de cimento. No entanto, Pjetursson BE et al, 2018, afirma que, apesar de todas as melhorias, ainda não foi encontrada uma solução estável para eliminar o afrouxamento do parafuso, e esse risco deve ser considerado no planejamento do tratamento.

Jung RE et al, 2012, relatam que a segunda complicação mais comum das coroas monoimplantes é a perda de retenção como resultado da descolagem, ocorrendo em 4,1% das coroas cimentadas após 5 anos de operação . Pjetursson BE et al, 2014, afirma que a incidência relatada na literatura diminuiu de 7,3% antes de 2000 para 3,1% após 2000. Uma possível razão para essa melhora pode ser o aumento mais recente do uso de cimentos resinosos, indicados para cimentação de coroas totalmente cerâmicas nos pilares subjacentes de titânio ou zircônio/alumina.

Rabel K, et al 2018, mostraram que a taxa de perda de retenção em 5 anos para coroas cerâmicas foi de apenas 1,1%, enquanto Pjetursson BE et al, 2014, diz que para a coroa metalocerâmica a taxa de perda de retenção foi cinco vezes maior que 5,5 %, conforme relatado em revisões anteriores; Spazzin AO, et al 2016, as coroas cerâmicas apresentam resistência à fratura reduzida em comparação com as coroas metálicas porque são quimicamente ligadas ao substrato subjacente para melhor resistência clínica.

Sailer et al 2012 e Linkevicius T, et al 2013, dizem que durante o planejamento do tratamento para coroas implanto-suportadas cimentadas, a posição tridimensional apropriada do implante deve ser cuidadosamente considerada, pesquisas mostraram que a posição da margem da coroa é uma fator importante fator que influencia o excesso de resíduo de cimento: quanto mais profunda a margem da coroa, maior a quantidade de excesso de cimento. A remoção do excesso de cimento é difícil mesmo em margens rasas da coroa. os autores recomendam reduzir o risco de complicações associadas ao excesso de cimento, aparafusamento de próteses fixas sobre implantes, pelo contrário estes autores Sailer et al 2012 e Pjetursson BE et al, 2014, afirmam que as próteses cimentadas sobre implantes têm menos complicações de perda de retenção.

Pjetursson BE et al, 2014 e Jung RE et al, 2012, afirmam que a descamação da cerâmica de recobrimento é a terceira complicação mais frequente em próteses fixas sobre implantes. As taxas variaram de 3,2% a 25,5%, com uma taxa total de complicações em 5 anos de 3,5%; Scherrer SS, et al 2001, as cerâmicas de

recobrimento são cerâmicas à base de sílica com excelente estética, porém, apresentam valores muito baixos de resistência à fratura. São aplicados em diferentes materiais de estrutura metálica ou cerâmica, estabelecendo uma ligação entre o revestimento cerâmico e o material de estrutura que é importante para o desempenho clínico; os seguintes autores encontraram diferenças, Rabel K, et al 2018 e Jung RE et al, 2012, no material da estrutura desempenha um papel importante na prevenção altas taxas de lascamento. Foi demonstrado que a alumina revestida ou Coroas de lítio em disilicato com lascamento em 1,8% e 3,5% de casos após 5 anos de função, respectivamente, enquanto as coroas de lítio as coroas de zircônia exibiram taxas muito altas de lascamento de 11,8% sobre no mesmo período de tempo. Em comparação, a incidência de lascamento em cerâmica-metal coroas era de 3,5%, então devemos considerar essas investigações para o planejamento de próteses sobre implantes

Rabel K et al, 2018 y Sailer I, et al, 2015, refieren que aún se desconoce si las coronas de implantes monolíticos tendrán o no menos problemas de astillado. Se necesita más investigación y desarrollo antes de que se puedan hacer recomendaciones clínicas sobre las coronas de implantes monolíticos. Una revisión informó una tasa de supervivencia acumulada de 5 años de coronas monolíticas de disilicato de litio del 91%. Actualmente no hay datos disponibles a mediano y largo plazo sobre las coronas de implantes de óxido de circonio monolítico. Por lo tanto, aún se desconoce si las coronas de implantes monolíticos tendrán o no menos problemas de astillado. Se necesita más investigación y desarrollo antes de que se puedan hacer recomendaciones clínicas sobre las coronas de implantes monolíticos.

Sailer I, Philipp A, et al 2009, las revisiones no mostraron diferencias en las tasas de supervivencia de los pilares metálicos y cerámicos para implantes conectados externamente. Además, no se encontraron diferencias al comparar las regiones anterior y posterior, o los pilares cerámicos conectados interna y externamente. Sin embargo, Pjetursson BE, et al 2018, mostró que los pilares cerámicos mostraban más fracturas que los pilares metálicos, una complicación técnica que inevitablemente conduce al fracaso de la restauración con implantes. La fractura de un pilar cerámico conectado internamente ocurre predominantemente en el interior de la conexión implante-pilar, y en situaciones en las que no se pueden eliminar los restos de la conexión interna, puede ser necesario retirar el implante. Por esta razón, Sailer I et al,

2018 se refiere a los sistemas de implantes conectados internamente, la aplicación de pilares cerámicos debe recomendarse solo para regiones estéticas anteriores.

Pitta J et al 2018 e Sailer I et al, 2018, eles foram mostrados valores significativamente maiores de resistência à fratura para pilares de zircônio suportados por uma base de titânio (solução híbrida) em comparação com pilares de zircônio de uma peça externa ou interna, e valores similares de resistência à fratura para pilares de zircônio suportados por pilares de base de titânio em comparação com pilares de titânio personalizados. Esta nova solução híbrida parece promissora; entretanto, a pesquisa clínica permanece escassa e nenhuma recomendação clínica definitiva pode ser feita neste momento

Jung RE, et al , 2007, 2008, definiram uma espessura crítica de tecido mole que deve ser de pelo menos 2 mm, para que não seja afetado pelo pilar ou pelo material restaurador, pelos componentes metálicos do implante em partes finas e moles <2 mm, cinza translúcido, para melhorar esta situação podem ser usados pilares de zircônio ou aumentar a espessura do tecido mole com enxertos, quando os componentes são muito brancos podem fazer o tecido parecer pálido também.

Benic GI et al, 2012 e Ishikawa-Nagai S et al 2007, los colores rosa claro y naranja cálido fueron más favorables que el blanco, Thoma DS, et al 2019 e Sailer I, 2014, demostraron las decoloraciones a nivel del tejido suavidad periimplantaria, así como a nivel de restauración sobre implantes, puede ser percibido tanto por especialistas como por no especialistas, por lo que el resultado estético de las restauraciones sobre implantes es la clave de su éxito, por ello, diversos estudios se han centrado en el color ideal de pilares de implantes y restauraciones

Pjetursson BE et al, 2015, Sailer I et al 2015, Sailer I et al 2018 e Pieralli S et al, 2018, No caso de próteses dentárias fixas de múltiplas unidades, o óxido de zircônio apresentou desempenho inferior em comparação com a cerâmica metálica, que é considerada o padrão ouro.

Sailer I et al 2018, menciona que a complicação protética predominante com implantes múltiplos foi o descolamento da cerâmica de cobertura. As próteses fixas metalocerâmicas apresentaram taxa de lascamento em 5 anos de 11,6%, enquanto as próteses fixas zircônio-cerâmicas apresentaram taxa de 13,9%, sendo a diferença estatisticamente significativa, da mesma forma, Pieralli S, et al 2018 e Sailer I et al

2015, em uma revisão observaram que a lascagem das cerâmicas de recobrimento de óxido de zircônio foi muito maior do que em próteses dentárias fixas suportadas por implantes metalocerâmicos.

Pieralli S, et al, relatam que a fratura das estruturas de óxido de zircônio foi observada em 4,7% das restaurações após 5 anos de operação, complicação que raramente ocorreu com próteses fixas múltiplas metálicas - cerâmica 0,2%. A duração das próteses fixas multi-unit é um fator crucial que influencia o desempenho do óxido de zircônio como material de estrutura. De fato, as fraturas ocorreram apenas em próteses fixas de óxido de zircônio de arco completo; não foram observadas fraturas nas próteses parcialmente fixas, Zhang Y, Lawn BR. 2019, demonstraram que o tamanho e a forma dos conectores são os parâmetros mais relevantes para a estabilidade de próteses dentárias fixas multiunidades para zircônio e metalocerâmica Pieralli S, et al 2019, Sailer I, et al 2018 e Pjetursson BE, et al 2014, disseram que o afrouxamento do parafuso é uma complicação rara com próteses dentárias fixas multiunidades metalocerâmicas e zircônia sobre implantes. Melhorias nos designs dos parafusos, materiais dos parafusos e valores de torque levaram a uma diminuição nas taxas de afrouxamento dos parafusos em 5 anos de 28,8% antes de 2000 para 4,7% após 2000.

Raghoobar GM et al 2014 e Slot W, et al 2010, a taxa de sobrevivência de 5 anos para overdentures implantadas varia de 95% a 100%, No entanto, a taxa de sobrevivência também deve ser considerada outros fatores que julgam o sucesso clínico geral.

Payne et al, 2001, para evitar complicações protéticas em overdentures, é aconselhável seguir os protocolos de manutenção recomendados pelos autores e fabricantes.

Goodacre C et al 2017 e Andreiotelli M 2010, Mostre que a angulação do implante é um fator importante em situações clínicas que podem comprometer a retenção da prótese para reduzir a incidência de reparos de matriz/patrix,

Hotinski E, 2019, o afrouxamento do parafuso tem sido mostrado para ocorrer com implantes que corrijam a angulação do que com implantes retos. A posição tridimensional adequada do implante é um parâmetro crucial com próteses em implantes aparafusados para diminuir o risco de complicações.

Assaf A et al 2017 e Cehreli et al 2010, em relação às barras para overdentures, quanto mais longas forem, mais frequentes serão as complicações relacionadas a fraturas de barras e afrouxamento de parafusos, portanto, esses mesmos inconvenientes ocorrem com menos frequência em overdentures retidas por bola

5. CONCLUSÕES

Esta revisão da literatura sobre próteses fixas e removíveis sobre implantes constatou que o afrouxamento dos parafusos tanto nas próteses fixas quanto nas removíveis foram as complicações mais frequentes, o descolamento do material de revestimento foi a segunda complicação mais frequente, as fraturas de estruturas e parafusos foram as mais frequentes. menos frequentes em todos os tipos de próteses e que o tipo de material com que foram confeccionadas influencia no sucesso de não haver complicações, com estruturas metálicas tendo melhor comportamento, mais as estruturas de zircônio ou monolíticas precisam de mais estudos longitudinais para poder dar uma conclusão sobre eles; Mostra-se que as complicações protéticas podem ser evitadas nos tipos de próteses sobre implantes, por isso é fundamental realizar um diagnóstico e planejamento minuciosos antes do tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anas El-Wegoud M, Fayyad A, Kaddah A, Nabhan A. Bar versus ball attachments for implant-supported overdentures in complete edentulism: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018;20(2):243-250.
2. Andreiotelli M, Att W, Strub JR. Prosthodontic complications with implant overdentures: a systematic literature review. *Int J Prosthodont*. 2010;23(3):195-203.
3. Alsabeeha N, Payne AG, De Silva RK, Swain MV. Mandibular single-implant overdentures: a review with surgical and prosthodontic perspectives of a novel approach. *Clin Oral Implant Res*. 2009;20(4):356-365.
4. Assaf A, Daas M, Boittin A, Eid N, Postaire M. Prosthetic maintenance of different mandibular implant overdentures: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2017;118(2):144-152. e145.
5. Alqutaibi AY, Esposito M, Algabri R, et al. Single vs two implant-retained overdentures for edentulous mandibles: a systematic review. *Eur J Oral Implantol*. 2017;10(3):243-261.
6. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol*. 2002;29 Suppl 3:197-212; discussion 232-3. Review. PubMed PMID: 12787220.
7. Benic GI, Wolleb K, Sancho-Puchades M, Hammerle CH. Systematic review of parameters and methods for the professional assessment of aesthetics in dental implant research. *J Clin Periodontol*. 2012;39(Suppl 12):160-192.
8. Brägger, U. Technical failures and complications related to prosthetic components of implant systems and different types of suprastructures. *Proceedings of the 3rd European workshop on periodontology*. 1999, 304–332.
9. Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res*. 2001 Feb;12(1):26-34. PubMed PMID: 11168268.
10. Brägger U, Karoussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Jun;16(3):326-34. PubMed PMID: 15877753.
11. Bryant SR, MacDonald-Jankowski D, Kim K. Does the type of implant prosthesis affect outcomes for the completely edentulous arch? *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22(Suppl):117-139.
12. Buser D, Salvi GE, Bürgin W, Hicklin S, Brägger U. Complication and Failure Rates with Implant-Supported Fixed Dental Prostheses and Single Crowns: A 10-Year Retrospective Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2014;16(3):356–364. <https://doi.org/10.1111/cid.12066>
13. Carames J, Marques D, Malta Barbosa J, Moreira A, Crispim P, Chen A. Full-arch implant-supported rehabilitations: a prospective study comparing porcelain-veneered zirconia frameworks to monolithic zirconia. *Clin Oral Implant Res*. 2019;30(1):68-78.

14. Cardoso RG, Melo LA, Barbosa GA, et al. Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency. *Braz Oral Res.* 2016;30(1):e102.
15. Cehreli MC, Karasoy D, Kokat AM, Akca K, Eckert SE. Systematic review of prosthetic maintenance requirements for implant-supported overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010;25(1):163-180.
16. Chen KW, Lin TM, Liu PR, et al. An analysis of the implant-supported overdenture in the edentulous mandible. *J Oral Rehabil.* 2013;40(1):43-50.
17. Cheng T, Sun G, Huo J, He X, Wang Y, Ren YF. Patient satisfaction and masticatory efficiency of single implant-retained mandibular overdentures using the stud and magnetic attachments. *J Dent.* 2012;40(11):1018-1023.
18. Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Bruxism and dental implant treatment complications: a retrospective comparative study of 98 bruxer patients and a matched group. *Clin Oral Implants Res.* 2017 Jul;28(7):e1-e9. doi: 10.1111/clr.12844. Epub 2016 Mar 23. PubMed PMID: 27009853.
19. de Grandmont P, Feine JS, Tache R, et al. Within-subject comparisons of implant-supported mandibular prostheses: psychometric evaluation. *J Dent Res.* 1994;73(5):1096-1104.
20. de Souza Batista VE, Vechiato-Filho AJ, Santiago JF Jr, et al. Clinical viability of single implant-retained mandibular overdentures: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018;47(9):1166-1177.
21. Dincer Kose O, Karatasli B, Demircan S, Kose TE, Cene E, Aya SA, Erdem MA, Cankaya AB. In Vitro Evaluation of Manual Torque Values Applied to Implant-Abutment Complex by Different Clinicians and Abutment Screw Loosening. *BioMed Research International.* 2017;2017:1-9. <https://doi.org/10.1155/2017/7376261>
22. Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Brånemark system implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont.* 2003 Nov-Dec;16(6):602-8. PubMed PMID: 14714838.
23. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci.* 1998 Jun;106(3):721-64. Review. PubMed PMID: 9672097.
24. Emami E, Michaud PL, Sallaleh I, Feine JS. Implant-assisted complete prostheses. *Periodontol 2000.* 2014;66(1):119-131.
25. Feine JS, Maskawi K, de Grandmont P, Donohue WB, Tanguay R, Lund JP. Within-subject comparisons of implant-supported mandibular prostheses: evaluation of masticatory function. *J Dent Res.* 1994;73(10):1646-1656.
26. Gibreel MF, Khalifa A, Said MM, et al. Biomechanical aspects of reinforced implant overdentures: a systematic review. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2019;91:202-211.
27. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent.* 2003;90(2):121-132.
28. Goodacre C, Goodacre B. Fixed vs removable complete arch implant prostheses: a literature review of prosthodontic outcomes. *Eur J Oral Implantol.* 2017;10(Suppl 1):13-34.
29. Heitz-Mayfield LJ. Diagnosis and management of peri-implant diseases. *Aust Dent J.* 2008 Jun;53 Suppl 1:S43-8. doi: 10.1111/j.1834-7819.2008.00041.x. Review. PubMed PMID: 18498585.

30. Henry PJ. A review of guidelines for implant rehabilitation of the edentulous maxilla. *J Prosthet Dent.* 2002;87(3):281-288.
31. Hotinski E, Dudley J. Abutment screw loosening in angulation-correcting implants: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2019;121(1):151-155.
32. Hutton JE, Heath MR, Chai JY, et al. Factors related to success and failure rates at 3-year follow-up in a multicenter study of overdentures supported by Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995;10(1):33-42.
33. Ishikawa-Nagai S, Da Silva JD, Weber HP, Park SE. Optical phenomenon of peri-implant soft tissue. Part II. Preferred implant neck color to improve soft tissue esthetics. *Clin Oral Implant Res.* 2007;18(5):575-580.
34. Jemt T, Book K, Linden B, Urde G. Failures and complications in 92 consecutively inserted overdentures supported by Branemark implants in severely resorbed edentulous maxillae: a study from prosthetic treatment to first annual check-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7(2):162-167.
35. Jung RE, Holderegger C, Sailer I, Khraisat A, Suter A, Hammerle CH. The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal peri-implant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008;28(4):357-365.
36. Jung RE, Sailer I, Hammerle CH, Attin T, Schmidlin P. In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007;27(3):251-257.
37. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implant Res.* 2012;23(Suppl 6):2-21.
38. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res.* 2005 Feb;16(1):26-35. Review. PubMed PMID: 15642028.
39. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *J Oral Rehabil.* 2015 Feb;42(2):153-61. doi: 10.1111/joor.12239. Epub 2014 Oct 6. Review. PubMed PMID: 25284468.
40. Krennmair G, Furhauser R, Weinlander M, Piehslinger E. Maxillary interim overdentures retained by splinted or unsplinted provisional implants. *Int J Prosthodont.* 2005;18(3):195-200.
41. Kronstrom M, Davis B, Loney R, Gerrow J, Hollender L. Satisfaction and clinical outcomes among patients with immediately loaded mandibular overdentures supported by one or two dental implants: results of a 5-year prospective randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32(1):128-136.
42. Leao RS, Moraes SLD, Vasconcelos BCE, Lemos CAA, Pellizzer EP. Splinted and unsplinted overdenture attachment systems: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2018;45(8):647-656.
43. Liddel GJ, Henry PJ. A prospective study of immediately loaded single implant-retained mandibular overdentures: preliminary one-year results. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6 Suppl):S126-137.
44. Lindhe, J. & Karring, T. (1998) Anatomy of periodontium. *Clinical periodontology and implant dentistry.* 3rd edition, 45–49.
45. Lindhe J, Meyle J; Group D of European Workshop on Periodontology. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on

- Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008 Sep;35(8 Suppl):282-5. doi: 10.1111/j.1600-051X.2008.01283.x. PubMed PMID: 18724855.
46. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implant Res.* 2013;24(1):71-76.
 47. Lobbezoo F, Brouwers JE, Cune MS, Naeije M. Dental implants in patients with bruxing habits. *J Oral Rehabil.* 2006 Feb;33(2):152-9. Review. PubMed PMID: 16457676.
 48. Mericske-Stern R, Piotti M, Sirtes G. 3-D in vivo force measurements on mandibular implants supporting overdentures. A comparative study. *Clin Oral Implant Res.* 1996;7(4):387-396.
 49. Mericske-Stern R, Oetterli M, Kiener P, Mericske E. A follow-up study of maxillary implants supporting an overdenture: clinical and radiographic results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(5):678-686.
 50. Misch CE. Occlusal considerations for implant supported prostheses. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 1993.
 51. Naert I. Dentist-mediated concerns. *Int J Prosthodont.* 2003;16(Suppl):41-43. discussion 47-51.
 52. Osman RB, Payne AG, Ma S. Prosthodontic maintenance of maxillary implant overdentures: a systematic literature review. *Int J Prosthodont.* 2012;25(4):381-391.
 53. Passia N, Kern M. The single midline implant in the edentulous mandible: a systematic review. *Clin Oral Invest.* 2014;18(7):1719-1724.
 54. Payne AG, Alsabeeha NH, Atieh MA, Esposito M, Ma S, Anas E-W. Interventions for replacing missing teeth: attachment systems for implant overdentures in edentulous jaws. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;10:CD008001
 55. Pieralli S, Kohal RJ, Rabel K, von Stein-Lausnitz M, Vach K, Spies BC. Clinical outcomes of partial and full-arch all-ceramic implant-supported fixed dental prostheses. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implant Res.* 2018;29(Suppl 18):224-236.
 56. Pitta J, Hicklin SP, Fehmer V, Boldt J, Gierthmuehlen PC, Sailer I. Mechanical stability of zirconia meso-abutments bonded to titanium bases restored with different monolithic all-ceramic crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34(5):1091–1097
 57. Pjetursson BE, Asgeirsson AG, Zwahlen M, Sailer I. Improvements in implant dentistry over the last decade: comparison of survival and complication rates in older and newer publications. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 Suppl:308-24. doi: 10.11607/jomi.2014suppl.g5.2. Review. PubMed PMID: 24660206.
 58. Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implant Res.* 2007;18(Suppl 3):97-113.
 59. Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: multiple-unit FDPs. *Dent Mater.* 2015;31(6):624–639.
 60. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental

- protheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:22-38.
61. Pjetursson BE, Valente NA, Strasding M, Zwahlen M, Liu S, Sailer I. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic single crowns. *Clin Oral Implant Res.* 2018;29(Suppl 16):199-214.
 62. Pjetursson BE, Zarauz C, Strasding M, Sailer I, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the influence of the implant-abutment connection on the clinical outcomes of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Implant Res.* 2018;29(Suppl 18):160-183.
 63. Quirynen M, De Soete M, van Steenberghe D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Feb;13(1):1-19. Review. PubMed PMID: 12005139.
 64. Rabel K, Spies BC, Pieralli S, Vach K, Kohal RJ. The clinical performance of all-ceramic implant-supported single crowns: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implant Res.* 2018;29(Suppl 18):196-223
 65. Raghoobar GM, Meijer HJ, Slot W, Slater JJ, Vissink A. A systematic review of implant-supported overdentures in the edentulous maxilla, compared to the mandible: how many implants? *Eur J Oral Implantol.* 2014;7(Suppl 2):S191-201.
 66. Rocuzzo M, Bonino F, Gaudio L, Zwahlen M, Meijer HJ. What is the optimal number of implants for removable reconstructions? A systematic review on implant-supported overdentures. *Clin Oral Implant Res.* 2012;23(Suppl 6):229-237.
 67. Rodriguez AM, Orenstein IH, Morris HF, Ochi S. Survival of various implant-supported prosthesis designs following 36 months of clinical function. *Ann Periodontol.* 2000;5(1):101-108.
 68. Sadowsky SJ, Hansen PW. Evidence-based criteria for differential treatment planning of implant restorations for the mandibular edentulous patient. *J Prosthodont.* 2014;23(2):104-111.
 69. Sadowsky SJ. Treatment considerations for maxillary implant overdentures: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6):340-348.
 70. Sadowsky SJ, Zitzmann NU. Protocols for the maxillary implant overdenture: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016;31(Suppl):s182-s191.
 71. Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, et al. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: a study on the titanium resin base concept. *Clin Oral Implant Res.* 2018;29(4):411-423.
 72. Sailer I, Fehmer V, Ioannidis A, Hammerle CH, Thoma DS. Threshold value for the perception of color changes of human gingiva. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014;34(6):757-762
 73. Sailer I, Philipp A, Zembic A, Pjetursson BE, Hammerle CH, Zwahlen M. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Implant Res.* 2009;20(Suppl 4):4-31.
 74. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, Zwahlen M, Pjetursson BE. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental protheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: single crowns (SCs). *Dent Mater.* 2015;31(6):603–623.

75. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clinical Oral Implants Research*. 2012;23:163–201. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02538.x>
76. Sailer I, Strasing M, Valente NA, Zwahlen M, Liu S, Pjetursson BE. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Implant Res*. 2018;29(Suppl 16):184-198.
77. Salvi GE, Bragger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24(Suppl):69-85.
78. Scherrer SS, Denry IL, Wiskott HW, Belser UC. Effect of water exposure on the fracture toughness and flexure strength of a dental glass. *Dent Mater*. 2001;17(4):367-371.
79. Shin YG, Kim SY, Lee HK, Jeong CM, Lee SH, Huh JB. Effect of double screw on abutment screw loosening in single-implant prostheses. *Int J Prosthodont*. 2016;29(5):445-447.
80. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *J Clin Periodontol*. 2010;37(1):98-110.
81. Spazzin AO, Guarda GB, Oliveira-Ogliari A, Leal FB, Correr-Sobrinho L, Moraes RR. Strengthening of porcelain provided by resin cements and flowable composites. *Operat Dent*. 2016;41(2):179-188.
82. Squier RS, Agar JR, Duncan JP, Taylor TD. Retentiveness of dental cements used with metallic implant components. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(6):793-798.
83. Swaminathan Y, Rao G. Implant protected Occlusion. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 2013; 11, Issue 3 (Nov.- Dec), 20-25.
84. Thoma DS, Ioannidis A, Fehmer V, Michelotti G, Jung RE, Sailer I. Threshold values for the perception of color changes in human teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2016;36(6):777-783.
85. Thomason JM, Kelly SA, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures –a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent*. 2012;40(1):22-34.
86. Trakas T, Michalakis K, Kang K, Hirayama H. Attachment systems for implant retained overdentures: a literature review. *Implant Dent*. 2006;15(1):24-34.
87. Vallittu PK. An overview of development and status of fiber-reinforced composites as dental and medical biomaterials. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2018;4(1):44-55.
88. van Steenberghe D, Quirynen M, Calberson L, Demanet M. A prospective evaluation of the fate of 697 consecutive intra-oral fixtures modum Brånemark in the rehabilitation of edentulism. *Journal of Head Neck Pathology*. 1987;6:53–58.
89. Walton JN, Glick N, Macentee MI. A randomized clinical trial comparing patient satisfaction and prosthetic outcomes with mandibular overdentures retained by one or two implants. *Int J Prosthodont*. 2009;22(4):331-339.
90. Watson CJ, Tinsley D, Sharma S. Implant complications and failures: the complete overdenture. *Dental Update*. 2001;28(5):234-238, 240.
91. Wennerberg A, Albrektsson T. Current challenges in successful rehabilitation with oral implants. *J Oral Rehabil*. 2011;38(4):286-294.

92. Weigl P, Saarepera K, Hinrikus K, Wu Y, Trimpou G, Lorenz J. Screw-retained monolithic zirconia vs. cemented porcelain-fused-to-metal implant crowns: a prospective randomized clinical trial in split-mouth design. *Clin Oral Invest.* 2019;23(3):1067-1075.
93. Yuan JC, Sukotjo C. Occlusion for implant-supported fixed dental prostheses in partially edentulous patients: a literature review and current concepts. *J Periodontal Implant Sci.* 2013 Apr;43(2):51-7. doi: 10.5051/jpis.2013.43.2.51. Epub 2013 Apr 30. PubMed PMID: 23678387; PubMed Central PMCID: PMC3651937.
94. Zhang Y, Lawn BR. Evaluating dental zirconia. *Dent Mater.* 2019;35(1):15-23.