

Sistemas de Retenção para Sobredentadura Implanto Suportadas Tipo Barra Clip – Uma Revisão Integrativa

Antonio Mário da Silva Neto

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 28 de junho de 2020

Antonio Mário da Silva Neto

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Sistemas de Retenção para Sobredentadura Implanto Suportadas Tipo Barra Clip – Uma Revisão Integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação de Prof. Doutora Maria do Pranto
Braz

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Declaração do Orientador

Eu, **Maria do Pranto Valente Braz**, com a categoria profissional de **Professora Auxiliar** do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada "*Sistemas de Retenção para Sobredentadura Implanto Suportadas Tipo Barra Clip – Uma Revisão Integrativa*", do aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Antonio Mário da Silva Neto**, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 28 de junho de 2020.

A orientadora

Agradecimentos

Ninguém cresce sozinho, é preciso um olhar de apoio, palavras de incentivo, gesto de compreensão, e a presença do amor. Agradeço primeiro a Deus pelo dom da vida.

Agradeço a minha família, pelo apoio e incentivo em todos os momentos, especialmente a minha esposa e filhos.

Gratidão e amor eterno a meus pais Osvaldo Mário e Silva (in memoriam) e Marina Bernadete de Sousa e Silva (in memoriam), pelos ensinamentos transmitidos.

A minha orientadora Prof. Doutora Maria do Pranto Braz, que com paciência e sabedoria me direcionou da melhor forma. A minha profunda gratidão e respeito.

Enfim a todos colegas, professores e pacientes que contribuíram para mais essa vitória em minha vida. Os meus sinceros agradecimentos.

Resumo

As sobredentaduras removíveis sobre implantes são descritas como próteses parciais ou totais que utilizam como suporte a mucosa oral com dentes, ou implantes osteointegrados. O sistema barra-clipe emprega “clipes” fixados na base de resina acrílica da prótese total que, quando conectados a barras aparafusadas aos implantes, proporcionam uma boa retenção e estabilidade para a peça protética. Objetivos: apresentar uma revisão bibliográfica integrativa sobre o sistema de retenção de sobredentaduras do tipo barra-clipe em pacientes totalmente edêntulos. Metodologia: Foi realizado um levantamento de artigos publicados na base de dados online Medline (PubMed) com o intuito de obter publicações que reportam a prótese total removível com fixação do tipo barra-clipe sobre implantes dentários osteointegrados. Foi efetuada uma triagem de 43 artigos, e destes 21 foram considerados elegíveis.

Resultados: destes estudos 42,85% (n=9) foram realizados em modelos *in vitro* e 57,14% (n=12) foram ensaios clínicos com pacientes, e estes trabalhos apresentaram 471 voluntários com instalação de 1256 implantes. O sistema de barra foi encontrado em 392 casos seguidos do Locator® (n=152), tipo bola (n=73), mini-implantes com bola (n=50), telescópicas (n=30) e tipo Kerator® (n=10). Conclusão: Os estudos relataram que o sistema de barras apresentou os piores índices para a inflamação gengival, sangramento, maior dificuldade de higienização e retenção de placa bacteriana. No entanto, não se encontraram diferenças significativas de perdas ósseas quando comparado com outros sistemas. O sistema barra-clipe revelou um menor número de intercorrências e avarias com sobredentaduras sobre barras, embora quando estas ocorreram eram situações mais difíceis de resolver.

Palavras chave: Sobredentaduras, sistema *barra-clipe*, próteses removíveis sobre implante, fixação de próteses removíveis sobre implantes, prótese total sobre implantes.

Abstract

Removable overdentures on implants are described as partial or total prostheses that use the oral mucosa with teeth, or osseointegrated implants, as support. The bar-clip system uses “clips” attached to the acrylic resin base of the total prosthesis which, when connected to bars screwed to the implants, provide good retention and stability for the prosthetic part.

Objectives: to present an integrative bibliographic review on the retention system of overdentures of the bar-clip type in totally edentulous patients. Methodology: A survey of articles published in the Medline online databases (PubMed) was carried out to search for publications that report the total removable prosthesis with bar-clip fixation on osseointegrated dental implants. After a screening of 43 initial articles, 21 were considered eligible. Results: of these studies, 42,85% (n = 9) were carried out in *in vitro* models and 57,14% (n = 12) were clinical trials with patients, and these studies presented 471 volunteers with the installation of 1256 implants. The bar system was found in 392 cases followed by Locator® (n = 152), ball type (n = 73), mini-implants with ball (n = 50), telescopic ones (n = 30) and Kerator® type (n = 10). Conclusion: studies have reported that the bar system has the worst rates for gingival inflammation, bleeding, greater difficulty in cleaning and plaque retention. However, no significant differences were found in relation to bone loss when compared to other systems. The bar-clip system showed fewer complications and malfunctions with overdentures on bars, although when they did occur, they were more difficult to fix.

Keywords: Overdentures, bar-clip system, removable prostheses attachments, implant removable prostheses attachments, dental implants total prostheses.

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO.....	1
2 – MATERIAIS E MÉTODO	3
3 - RESULTADOS.....	4
5 – DISCUSSÃO.....	14
6 – CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

LISTA DE ABREVIATURAS

- QVRSB - Qualidade de vida relacionada à saúde oral;
OMS - Organização Mundial da Saúde;
EMG – Eletromiografia;
OHIP 14 – Oral Health Impact Profile;
CT – Termociclagem;
CBCT – Tomografia Computadorizada com Cone Bean
IARD - Implant-Assisted Removable Denture - IARD

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Estratégias de Busca no MedLine

Tabela 1: Resultados dos artigos utilizados na revisão.

Tabela 2: Dados em relação ao género e Média de idade.

Tabela 3: Valores absolutos e relativos da osteointegração dos implantes e o tipo de *attachment* sobre o implante.

Figura 2: Valores referente a número de *attachments* instalados sobre implantes dentários.

Figura 3: Distribuição dos artigos encontrados sobre os resultados do sistema de barra-clipe.

1 – INTRODUÇÃO

O edentulismo de acordo com o Glossário de Termos Protéticos pode ser definido como o estado de ser sem dentes naturais. A perda dentária completa é uma condição irreversível (1). A ausência parcial ou total de dentes pode trazer graves consequências a nível da saúde física e emocional. O edentulismo pode estar acompanhado de uma redução na qualidade de vida, e pode afetar adversamente não somente a saúde oral, mas também a saúde geral (2).

A capacidade de mastigação torna-se muito reduzida e pode afetar as escolhas alimentares, contribuindo para défices nutricionais e, conseqüentemente, para um risco aumentado de aparecimento de outras doenças (3). Estes pacientes apresentam um aumento simultâneo da ingestão de alimentos ricos em açúcar e gordura, levando a um maior risco de desnutrição. Gerritsen et al. (4) no seu trabalho de revisão sistemática constatou que a perda dentária e o edentulismo estão associados à baixa qualidade de vida relacionada à saúde oral (QVRSB), porque esta também pode influenciar algumas funções orgânicas como a fala e a mastigação, pode modificar hábitos sociais por causa da estética e aparência física, e ainda alterações nutricionais devidos a alteração do padrão de mastigação e para além disso comprometimento psicológico devido a alterações da fonação.

Do ponto de vista epidemiológico, existem inúmeros fatores de risco relacionados ao edentulismo, como cárie e doença periodontal vistas como as principais causas, de acordo com o banco de dados global de Saúde Oral da Organização Mundial da Saúde (OMS) (5). O edentulismo também é marcadamente afetado por vários fatores, incluindo acesso aos cuidados, atitude em relação à higiene oral, razão dentista/população, conhecimento em saúde oral, nível de educação, nível socioeconômico e estilo de vida (6).

A prevalência do edentulismo é conhecida. E pode variar consideravelmente entre países e até mesmo entre diferentes regiões dentro do mesmo país (7); Este índice ainda pode ser mais alto em populações com menor nível económico níveis educacionais, também em moradores de áreas rurais e população mais idosa (8).

Neste contexto, Portugal apresenta uma das maiores, senão a maior taxa de edentulismo de toda a Europa. Segundo dados recentemente publicados, 70% dos portugueses têm ausência de dentes naturais (excetuando os dentes do siso) e, destes, 35% já perdeu seis ou mais dentes. Cerca de 8,2% da população portuguesa não tem qualquer dente natural (9).

O restabelecimento da função biomecânica e mastigatória, reabilitando os indivíduos com edentulismo pode melhorar a qualidade de vida e diminuir os índices de morbidade. A reabilitação oral após a perda total ou parcial dos dentes também demonstrou levar a uma melhoria significativa no QVRSB. Especificamente, vários estudos relatam resultados altamente favoráveis à reabilitação com implantes dentários tendo-se observado um aumento dos índices da qualidade de vida (10).

Gupta et al. (11) mostra dados, em sua revisão sistemática, que o edentulismo pode ser reabilitado proteticamente utilizando implantes dentários como suporte para próteses fixas ou próteses removíveis. Estes implantes, apresentam-se na grande maioria dos casos, como a melhor solução para reabilitar funcionalmente o sistema mastigatório devido a inexistência de fatores de retenção na mucosa oral que possibilite o uso de uma prótese total convencional. As próteses totais removíveis sobre implantes, conhecidas como sobredentaduras, são caracterizadas por serem uma prótese que recobre e repousa sobre um ou mais dentes naturais restantes, as raízes dos dentes naturais e/ou implantes dentários (1).

As sobredentaduras removíveis sobre implantes são descritas como próteses parciais ou totais que utilizam como suporte a mucosa oral juntamente com dentes ou implantes osteointegrados. Estas próteses suportadas por implantes apresentam algumas vantagens: melhor estabilização da prótese, obtenção de um melhor suporte dos tecidos moles da face, facilidade de higienização pelo facto da prótese ser removível, maior simplicidade, menor custo e um reduzido prejuízo funcional, é mais conservador que as próteses fixas implanto-suportadas, melhoria da função, força mastigatória, fonação e ainda um efeito psicológico positivo, pois a estabilidade da prótese confere ao paciente uma maior sensação de conforto e segurança (6).

Estas próteses podem ser apoiadas, retidas e estabilizadas, sobre os implantes utilizando diferentes sistemas ou *attachments* (1). Os principais tipos de sistemas de retenção para próteses implanto-suportadas e removíveis descritos na literatura são: o *barra-clipe*, encaixe *bola/O-Ring* e o magneto. O sistema *barra-clipe* emprega "*clipes*" fixados na base de resina acrílica da prótese total, que quando conetados a barras aparafusadas aos implantes, proporcionam uma boa retenção e estabilidade para a peça protética. O sistema de *attachments* tipo bola e suas variações de forma (Locator®, Kerator®) são compostos de uma parte macho aparafusada ao implante e uma outra parte fêmea fixada sobre a prótese. Uma

outra opção de *attachments* são os do tipo magnético que utilizam uma atração eletromagnética entre duas peças metálicas com polaridade oposta, sendo que uma é pousada sobre a sobredentadura e a outra é conectada ao implante (12).

O objetivo principal deste trabalho é apresentar uma revisão bibliográfica integrativa sobre as vantagens e desvantagens do sistema de retenção de sobredentaduras do tipo Barra-Clipe em relação a outros sistemas de fixação de próteses totais, em pacientes totalmente edentulos e que foram reabilitados com implantes dentários.

2 – MATERIAIS E MÉTODO

Foi realizada uma revisão da literatura nas bases de dados online Medline (PubMed), por artigos publicados entre 01 de janeiro de 2015 e 30 de março de 2020. Os artigos selecionados tinham que ser publicados em língua inglesa ou portuguesa. Alguns artigos de relevante conteúdo teórico poderiam ser utilizados para embasamento do raciocínio metodológico.

Os trabalhos deveriam abordar a prótese total removível com *attachments* do tipo barra-clipe sobre implantes dentários osteointegrados. Os dados foram pesquisados utilizando-se os seguintes termos em inglês: (sobredentadura OR total denture OR total Prosthesis [MeSH Terms]) AND (bar) AND (ball OR locator OR kerator [MeSH Terms]) AND (Implant denture OR dental implant OR implant OR removable prosthesis implant [MeSH Terms]).

Foram identificados 43 artigos (Figura 1) e após eliminar os que se encontravam repetidos e efetuada a leitura do título e resumo, foi possível iniciar a seleção dos artigos relevantes, para posterior obtenção dos artigos completos. Dos artigos analisados 22 foram excluídos e 21 artigos foram considerados para este trabalho.

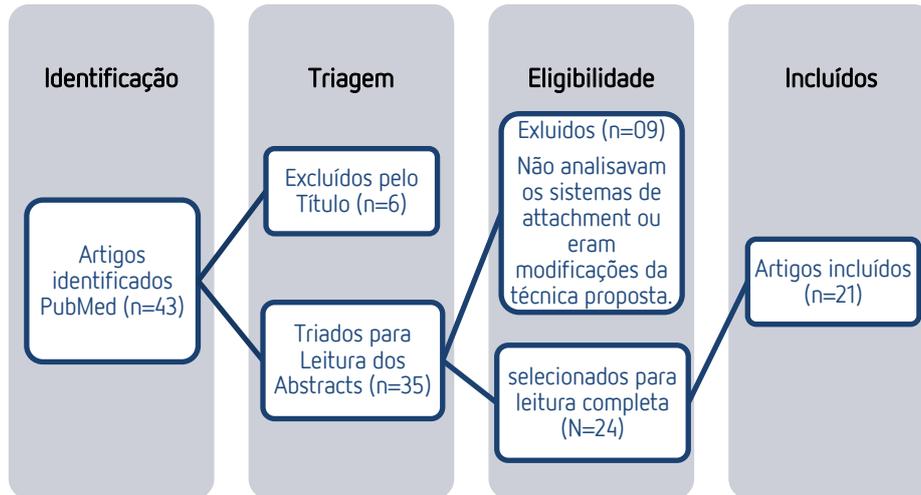


Figura 1: Estratégias de Busca no MedLine

Foram excluídos os artigos que não se enquadram nos pré-requisitos citados. Entre eles: 1 por não estar publicado nos idiomas selecionados, 4 apresentavam somente estudos sobre *attachments* do tipo bola ou Kerator®, 5 de revisões sistemáticas, 1 apresentando apenas casos com mini-implantes, 1 por não mostrar as diferenças entre os sistemas quando comparado a outras próteses sobre implantes, 2 por serem de casos clínicos de patologias específicas, 4 por utilizarem um sistema misto de barra com outros *attachments*, 2 relatos de casos, 1 de seleção de resumos e 1 por apenas estar avaliando estudantes de medicina dentário e seus conhecimentos sobre o assunto.

Adicionalmente, foram utilizadas outros artigos considerados relevantes para o contexto teórico, os quais são referidos na bibliografia.

3 - RESULTADOS

Os resultados obtidos por 21 trabalhos com elegibilidade foram tabulados e mostrados na Tabela 1. Para que os dados sejam sistematizados e organizados, dos trabalhos eleitos para revisão 42,85 % (n=9) foram realizados em modelos in vitro e 57,14% (n=12) foram ensaios clínicos com pacientes.

Tabela 1: Resultados dos artigos utilizados na revisão.

Autor	Método	Modelo	Amostra	Grupos	Resultados	Conclusão
Satpathy (13) 2015	Caso-Controlo. Análise de elementos finitos para comparar a transferência de carga dos sistemas de <i>attachments</i> barra-clip e bola.	<i>In vitro</i>	2 modelos em acrílico com sensores de tensão no sítio dos implantes.	Grupo1: Barra-clip; Grupo 2: Bola	O sistema de bola transmitiu menor quantidade de tensões para os implantes no lado sem carga, em comparação com o sistema de fixação barra-clip	O sistema barra-clip tem melhor desempenho, distribui melhor a força ($p < 0,001$) que o sistema de bola.
Tokar (14) 2015	Caso-Controlo. Análise visual e de elementos finitos do <i>stress</i> que se desenvolveram nas áreas próximas da prótese e dos implantes com 4 tipos de <i>attachments</i>	<i>In vitro</i>	Modelos mandibulares fotoelásticos fabricados com 3 implantes. 1 central 2 implantes angulados 11mm deste com 20 graus de inclinação.	Grupo 1: Barra-clip; Grupo 2: Barra com Bola; Grupo 3: <i>Locator®</i> ; Grupo 4: RK-1.	O maior <i>stress</i> foi na barra com bola; Os menores valores estresse foram no <i>Locator®</i> ; Maior <i>stress</i> do lado da tensão.	Os <i>attachments</i> tiveram <i>stress</i> ao redor da área desdentada posterior. O <i>Locator®</i> transmitiram menor tensão aos implantes.
Viswambaran (15) 2015	Ensaio clínico randomizado. Análise radiográfica de pacientes com implantes dentários e sobredentaduras com 2 tipos de <i>attachments</i> durante o período de 1, 3, 6, 9 meses.	<i>In vivo</i>	30 pacientes com 2 implantes na mandíbula com edentulismo total e instalação de sobredentadura com carga imediata.	Grupo A: sistema bola (n=15); Grupo B: sistema barra-clip (n=15).	Nos 2 grupos houve uma perda de 6,7% dos implantes. Não houve diferença significativa na perda óssea na crista no lado mesial e distal dos implantes.	Não houve diferenças significativas na perda óssea próximas ao implante e na satisfação dos pacientes entre os sistemas de <i>attachments</i> .
Kappel (16) 2016	Ensaio clínico randomizado. Análise de pacientes com implantes dentários e prótese com 2 tipos de <i>attachments</i> durante o período 3, 6, 12 e 24 meses.	<i>In vivo</i>	46 pacientes com 2 implantes na mandíbula com edentulismo total e instalação de sobredentadura com 72h	Grupo Barra-clip (n=23); Grupo <i>Locator®</i> (n=23)	Nos primeiros 3 meses, houve perda de 8 implantes em 5 pacientes. 10,9% no grupo Barra e 6,5% grupo <i>Locator®</i> . 38 complicações protéticas.	Não houve diferença entre os grupos. As próteses com <i>Locator®</i> tiveram mais complicações entretanto as suas resoluções eram mais fáceis.

Persic (17) 2016	Ensaio clínico randomizado. Uso de questionário de qualidade de vida e saúde oral e os índices modificados (18) de placa (PI) e gengival (IG). Questionário Impact Profile-14 (OHIP-14).	<i>In vivo</i>	122 pacientes: 50 mini-implantes e <i>attachments</i> bola . 56 implantes. <i>Locator®</i> ; 16 implantes com barra-clip.	Grupo: Mini Grupo: <i>Locator®</i> Grupo: Barra	Maior índice (P = .012) OHIP-14 no grupo de mini-implantes. Maior índice (P <0,001) placa e inflamação gengival no grupo com barra do que nos outros grupos.	Os pacientes do grupo de mini-implante/bola apresentaram melhor índice de OHIP-14 e mais avarias na prótese que os outros. O grupo Barra teve maiores (IP) e (IG).
Shastry (19) 2016	Caso-controlo. Análise da resistência e biomecânica de 3 diferentes tipos de <i>attachments</i> : bola, barra-clip e <i>Locator®</i> . As sobredentaduras foram submetidas a 100 trações antes e após termociclagem (CT)	<i>In vitro</i>	15 modelos mandibulares desdentados Com duas réplicas de implantes (3,75x10mm) distantes 22mm.	Grupo Bola (n=5), Grupo Barra-clip (n=5) Grupo <i>Locator®</i> (n=5)	Houve diferenças significativas (P < 0.001) na tração antes e após a CT em todos os grupos. Os grupos bola e barra tiveram maior tensão em relação ao <i>Locator®</i> .	Os <i>attachments</i> do tipo bola e barra mostraram capacidades de retenção (tração) mais altas do que o <i>Locator®</i> ao longo do tempo. Maior pico de tração para o tipo barra após CT
Elsyad (20) 2016	Ensaio clínico randomizado. Uso da CBCT para a perda óssea vertical (VBL) e horizontal (HBL) na distais (D), vestibulares (B), mesiais (M) e linguais (L). Na instalação (0) e depois de 1ano T(1) e 3anos T(3) anos.	<i>In vivo</i>	30 pacientes com 2 implantes na região canina da mandíbula. A instalação dos <i>attachments</i> e da sobredentadura com 1 semana após a cirurgia.	Grupo BA: bola (n=15); Grupo RA: barra (n=15).	Não houve diferenças significativas na taxa de sucesso dos implantes (BA= 93,3%; AR=100%). VBL e HBL o maior P <0,005) em T3 em comparação nos 2 grupos. Os locais M e D registaram o maior HBL, e os locais B e L registaram o menor HBL.	O Grupo BA apresentou uma perda óssea VBL e HBL significativamente maior que o grupo RA após 3 anos.
Tokar (21) 2017	Caso-Controlo. Análise com polariscópio circular a distribuição do <i>stress</i> que se desenvolveram nas áreas	<i>In vitro</i>	3 modelos mandibulares fotoelásticos fabricados com 3 implantes. 1 central 2 implantes	Grupo Barra-clip; Grupo Barra com bola; Grupo <i>Locator®</i> .	O grupo com <i>Locator®</i> apresentou o menor nível de tensão fotoelástica com 11 e 25mm. O grupo barra teve	O menor <i>stress</i> foi no grupo com <i>Locator®</i> e o grupo barra com 11mm que transmitiram

	próximas das próteses e dos implantes com 3 tipos de <i>attachments</i>		angulados com 20° e distantes 11, 18 e 25 mm do implante central.		menor <i>stress</i> com 18mm.	pouca ou nenhuma tensão ao redor dos implantes.
Yoo (22) 2017	Caso-controlo. Avaliação da distribuição das deformações resultantes de uma força vertical sobre as sobredentaduras com 2 tipos de <i>attachments</i> .	<i>In vitro</i>	Modelo criado com resina <i>epóxi</i> e 4 sensores de tensão sobre os 2 implantes com posições alternadas. 2 sensores cervico-vestibular e mesio-apical #43 e 2 na cervico-lingual e disto-apical do #33	Grupo Barra-clip, Grupo <i>Locator®</i>	<i>Locator®</i> . Tração na mesial do implante no lado de trabalho e compressão na vestibular no lado contrário. Barra: A área de trabalho e não trabalho apresentaram alta tensão; Força compressiva na superfície mesial no lado não trabalho	Os <i>attachments</i> tipo <i>Locator®</i> resultaram em menores tensões sobre os implantes do que os <i>attachments</i> tipo barra. As próteses com bases mais longas apresentaram o mesmo resultado.
EISyad (23) 2018	Ensaio clínico randomizado. Avaliação dos índices de placa, gengivais, profundidade de bolsa, estabilidade dos implantes, largura da gengiva inserida, perda óssea vertical e horizontal na instalação das próteses, e após 6 e 12 meses.	<i>In vivo</i>	90 pacientes edentulos totais 2 implantes na região do canino e sobredentaduras com 3 tipos diferentes de <i>attachments</i> (n=30)	Grupo BOD: Barra-clip (n=30); Grupo TOD: telescópicas (n=30); Grupo LOD: <i>Locator®</i> (n=30)	Os índices de bolsa e estabilidade do implante sem aumento significativo com 6 meses. O BOD teve maiores índices de placa, gengivais e de bolsa, seguidos pelo LOD. TOD e BOD maiores perdas ósseas verticais e horizontais.	O estudo indicou sucesso para próteses sobre implantes. O TOD teve melhores índices para os tecidos moles peri-implantares. O LOD teve melhor preservação óssea peri-implantar.
Geramy (24) 2018	Caso-controlo. Avaliação matemática experimental do comportamento biomecânico de implantes com 2 tipos de <i>attachments</i> diferentes. Carga aplicada de 200N e	<i>In vitro</i>	2 modelos maxilares matemático com o SolidWorks® 2011. Nos primeiros 4 implantes separados e no segundo 4 implantes unidos com uma barra.	Grupo 1: Bola Grupo 2: Barra-clip	Grupo 1 maior deformação na junção protética e maior <i>stress</i> na crista óssea. Apresentou valores de pico de <i>stress</i> na parte distal da prótese sobre os tecidos moles. O Grupo 2 maior <i>stress</i> na	Independente-mente do grupo os implantes mais distais tiveram maior <i>stress</i> . O Grupo 2 teve maior <i>stress</i> nos tecidos moles peri-implantar. Entretanto,

	<i>software</i> para análise.				gengiva do pré-molar (próximo à barra).	menores níveis de <i>stress</i> ósseo peri-implantar.
Rocio (25) 2018	Ensaio clínico randomizado (<i>single-blind</i>). Avaliação da Rugosidade (Ra) e adesão de microrganismos nas estruturas de 2 sistemas de <i>attachments</i> de sobredentaduras no período de 30 e 180 dias.	<i>In vivo</i>	10 pacientes divididos em 2 grupos. Cada grupo recebeu 5 conjuntos de sistemas de <i>attachments</i> (não foi especificado o número de implantes).	Grupo BOD: Barra (n=5); Grupo BJOD: Bola (n=5);	A rugosidade (Ra) BOD=0.965 e 1.351; BJOD=1.325 e 2.384. Adesão de fungos e bactérias BOD=2.6 × 10 ² e 4.6 × 10 ³ BJOD=3.0x10 ² . e 5.3 × 10 ⁴ . Adesão Mesófilos aeróbios: BOD=3.8 × 10 ⁶ e 5.8 × 10 ⁶ ; BJOD=4.3 × 10 ⁶ e 7.1 × 10 ⁷ . Valores com 30 e 180 dias.	Aos 30 dias não houve diferenças entre os grupos para adesão de fungos e mesófilos aeróbios. Aos 180 dias, houve maior adesão (P = 0,723), de fungos e mesófilos no grupo BJOD.
Arat Bilhan (26) 2019	Caso-controlo. Dois implantes colocados numa mandíbula de cadáver com três tipos diferentes de <i>attachments</i> com sensores de tensão. três (central e laterais) condições de mordida para cada tipo sobredentaduras sob carga vertical de 100N.	<i>In vitro</i>	3 sobredentaduras foram confeccionados com diferentes tipos de <i>attachments</i> : Bola, Barra-clip e um terceiro com uma ponte fixa aparafusada entre os implantes onde uma prótese removível é encaixada na ponte.	Grupo IARD: ponte fixa mais prótese removível; Grupo Barra; Grupo Bola.	Os valores em todos os locais e nas condições de carga para o Grupo IARD foram menores do que nos outros grupos (P <0,05).	O IARD pode ser uma alternativa em relação ao grupo Bola e Barra principalmente quando os pacientes preferem mostrar os dentes mesmo quando removem suas próteses.
EISyad (27) 2019	Estudo de coorte. Análise do comportamento do sinal EMG do músculo masséter durante a	<i>In vivo</i>	24 pacientes em 3 grupos com sistemas de <i>attachments</i> diferentes para retenção das	Grupo 0: Sem implantes (n=24) Grupo 1: Bola; Grupo 2: Barra-clip	Maior sinal da EMG e picos durante a fase de mastigação no grupo 1, seguido pelos grupos 2 e 3 respetivamente.	As próteses sobre implantes apresentaram funções musculares superiores independente-

	mastigação utilizando prótese total removível e após a instalação de 2 implantes.		sobredentaduras.	Grupo 3: <i>Locator®</i>	Os menores valores estão no grupo 0. Maiores ciclos e tempo mastigatório no grupo 0 e os menores no grupo 1.	mente dos <i>attachments</i> . Dentre os <i>attachments</i> o tipo bola apresentou melhores resultados.
Park (28) 2019	Ensaio clínico randomizado. Avaliação das condições clínicas e satisfação do paciente após a colocação de sobredentaduras sobre implantes, com 3 e 12 meses de reabilitação	<i>In vivo</i>	40 pacientes divididos em 2 grupos com diferentes tipos de <i>attachments</i> .	Grupo1: Bola (n=20); Grupo 2: Barra-clip (n=20);	32 pacientes completaram o estudo. Houve perda óssea após 1 ano de sobredentadura e não houve diferenças significativas entre os dois grupos. O índice de placa, gengival e o sangramento foram maiores no grupo 2 (p < 0,001). A taxa de sucesso do implante no grupo 2 foi menor (p = 0,028).	Não houve diferenças na fixação entre os tipos de <i>attachments</i> (no período de 1 ano. O grupo 2 apresentou mais vulnerabilidade que o grupo 1 em relação à saúde do tecido peri-implantar.
EISyad (29) 2019	Caso-controlo. Avaliação da tração e retenção com deslocamento vertical e estabilidade; deslocamento lateral, anterior, posterior antes e após 540 ciclos de inserção e remoção da prótese, retenção final.	<i>In vitro</i>	2 sobredentaduras experimentais, com estrutura de Co-Cr foram construídas e conectadas aos implantes com 2 sistemas de <i>attachments</i> diferentes e subgrupos de retenção. 4 ganchos verticais foram presos à estrutura nas áreas do canino e do 2° molar.	Grupo I: Barra-clip; Grupo IIa: <i>Locator®</i> azul; Grupo IIb: <i>Locator®</i> rosa; Grupo IIc: <i>Locator®</i> transparent e	A maior estabilidade inicial e final foi registada no grupo IIc, seguida pelo grupo IIb e no grupo IIa, e a menor retenção e estabilidade foi observada no grupo I. A maior perda de retenção e estabilidade foi registada no grupo I, seguido pelo grupo IIc, grupo IIb e grupo IIa.	Os <i>attachments Locator®</i> são mais recomendados para retenção da <i>overdenture</i> sobre implantes, estes foram associados a alta retenção e estabilidade após a simulação de desgaste, com uma perda mínima na resistência.

<p>Varshney (30) 2019</p>	<p>Ensaio clínico randomizado. Avaliação da perda óssea na crista, os índices de placa (IP), sangramento modificado (ISm)(38), e a sondagem com 6 meses de instalação da prótese.</p>	<p><i>In vivo</i></p>	<p>15 pacientes com 2 implantes cada na área próxima ao canino, após a osteointegração foram reabilitados com sobredentaduras com 3 sistemas de <i>attachments</i> diferentes.</p>	<p>Grupo 1: Bola (n=5); Grupo 2: Barra-clip (n=5). Grupo 3: <i>Kerator®</i> (n=5)</p>	<p>Com 6 meses, o ISm e os IP foram maiores no Grupo 2 em comparação ao Grupo 1 e Grupo 3. e a perda óssea na crista foi semelhante nos grupos 1, 2 e 3. Houve diferenças significativas no ISm, IP entre os 3 grupos.</p>	<p>O Grupo 2 apresentou maiores valores de ISm e IP que o Grupo 1 e o Grupo 3. A perda óssea na crista foi igual no Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3.</p>
<p>Sato (31) 2019</p>	<p>Caso-controlo. Avaliação da fixação e a pressão em sobredentaduras sobre implantes com diferentes tipos <i>attachments</i>. Foram aplicadas cargas dinâmicas repetitivas de 50N no central e região 1° molar esquerdo.</p>	<p><i>In vitro</i></p>	<p>Modelo experimental de mandíbula desdentada com mucosa oral artificial de 1,5 mm de espessura com 6 sensores de tensão. Dois implantes foram colocados na área equivalente aos caninos.</p>	<p>Grupo LA: <i>Locator®</i>; Grupo BA: bola; Grupo MA: Magnético; Grupo R-BA: Barra</p>	<p>Na carga bilateral, BA apresentou o menor valor da pressão sobre a mucosa oral em comparação com outros grupos e também na carga unilateral, no local do lado de trabalho.</p>	<p>O grupo BA é o mais adequado para reduzir a pressão da mucosa oral durante a mastigação.</p>
<p>Varshney (32) 2019</p>	<p>Ensaio clínico randomizado. Uso de um dispositivo de tração vertical e questionários para avaliar a retenção e a satisfação do paciente reabilitado com sobredentadura após a osteointegração.</p>	<p><i>In vivo</i></p>	<p>15 pacientes com 2 implantes cada na área próxima ao canino, após a osteointegração foram reabilitados com sobredentaduras com 3 sistemas de <i>attachments</i> diferentes, submetidos a 5 tensões repetidas para extrair as próteses.</p>	<p>Grupo 1: Bola (n=5); Grupo 2: Barra-clip (n=5). Grupo 3: <i>Kerator®</i> (n=5)</p>	<p>Ao final de seis meses, maior a força de retenção e de satisfação no Grupo 3 que nos outros grupos. Número de intervenções corretivas das próteses significativamente maior no grupo 2. Houve diferenças significativas entre os grupos na retenção após as tensões repetidas.</p>	<p>O grupo 3 apresentou maiores valores para retenção que os demais grupos e também apresentou maiores índices de satisfação pessoal.</p>

Boven (33) 2020	Ensaio clínico randomizado. Avaliação após 1 ano do sucesso do implante, índice de placas e cálculos, índice gengival e sangramento, profundidade de sondagem, nível ósseo, satisfação do paciente, impacto na saúde bucal (OHIP-49).	<i>In vivo</i>	50 pacientes com 4 implantes maxilares e próteses com 2 tipos de <i>attachments</i> diferentes.	Grupo 1: Locator® (n=25) Grupo 2: Barra-clip (n=25)	A taxa de sucesso na osteointegração foi semelhante nos 2 grupos 97%. A satisfação do paciente foi significativamente maior no grupo 2. Não houve diferença significativa nos índices referentes aos tecidos moles. A perda óssea em $0,58 \pm 0,71\text{mm}$ para grupo 1 e $0,31 \pm 0,47\text{mm}$ para o Grupo 2.	A perda óssea estava dentro de um intervalo aceitável para ambos os grupos após 1 ano. No entanto, foi menor a perda óssea no grupo 1. As barras parecem ser particularmente mais benéficas em relação à pontuação da soma do OHIP-49.
Manes Ferrer (34) 2020	Ensaio clínico. Acompanhar o comportamento mecânico e com o tratamento da reabilitação de sobredentaduras sobre implantes.	<i>In vivo</i>	20 pacientes com sobredentaduras retidas com 2 tipos de <i>attachments</i> diferentes.	Grupo ODA: Locator® (n=10) Grupo ODB: Barra (n=10)	<i>Follow-up</i> médio 11,4 anos, ODA apresentou perda de retenção, fraturas da resina e necessidade de rebasamento, 20% de perda dos implantes. ODB, o desgastes e fraturas da prótese, afrouxamento do parafuso perda de 27,5% dos implantes. Maior satisfação no grupo ODB.	A sobredentadura sobre implantes é eficaz a médio e longo prazo e com altos níveis de satisfação. O ODA obteve melhores resultados em relação às complicações mecânicas do que o grupo ODB, e foram mais fáceis de arranjar.

Em relação aos trabalhos que envolvem pacientes, alguns artigos não apresentaram o género (15, 25, 30, 32) nem a média (25, 27, 30, 32). Os valores relativos ao género e a média de idade dos participantes foram demonstrados na Tabela 2, apenas dos artigos *in vivo* e aqueles que apresentaram estes valores.

Tabela 2: Dados em relação ao género e Média de idade.

Participantes	Masculino	Feminino	Idade Média (anos)
417	229	188	64,12 ± 4,5
	54,92%	45,08%	

Os estudos realizados com pacientes contaram com a presença de 471 voluntários, incluindo os estudos que não apresentavam dados sobre género e idade. Os estudos referem a instalação de 1256 implantes. Entretanto, destes valores foram excluídos os dados de 1 dos artigos, por haver duplicidade. Um autor em 2 artigos utilizava a mesma amostra de voluntários (30, 32). A taxa de sucesso dos implantes não estava claramente demonstrada em todos os trabalhos. Em 2 artigos estes dados não foram apresentados (17, 25). Excluindo estes trabalhos, encontramos uma amostra de 892 implantes com uma taxa de sucesso de osteointegração de 94,96% (n=847). A sua distribuição em relação ao sistema de fixação utilizado (*attachments*) é mostrada na tabela 3.

Tabela 3: Valores absolutos e relativos da osteointegração dos implantes e o tipo de *attachment* sobre o implante.

Total de Implantes	Osteointegração	Sistema Barra	Outros Sistemas*
892	847	392	455
	94,96%	98,25%	98,70%

* Locator®, Kerator®, bolas e telescópicas.

A (Figura 2) ilustra a distribuição da quantidade de *attachments* verificado nesta revisão bibliográfica. A seguir ao sistema tipo barra, que é o alvo deste estudo, o sistema do tipo *Locator®* foi o mais empregado correspondendo a 30,89% (n=152), seguidos do tipo bola (n=73), mini implantes com bola (n=50), as telescópicas (n=30) e por último o sistema *Kerator®* (n=10).

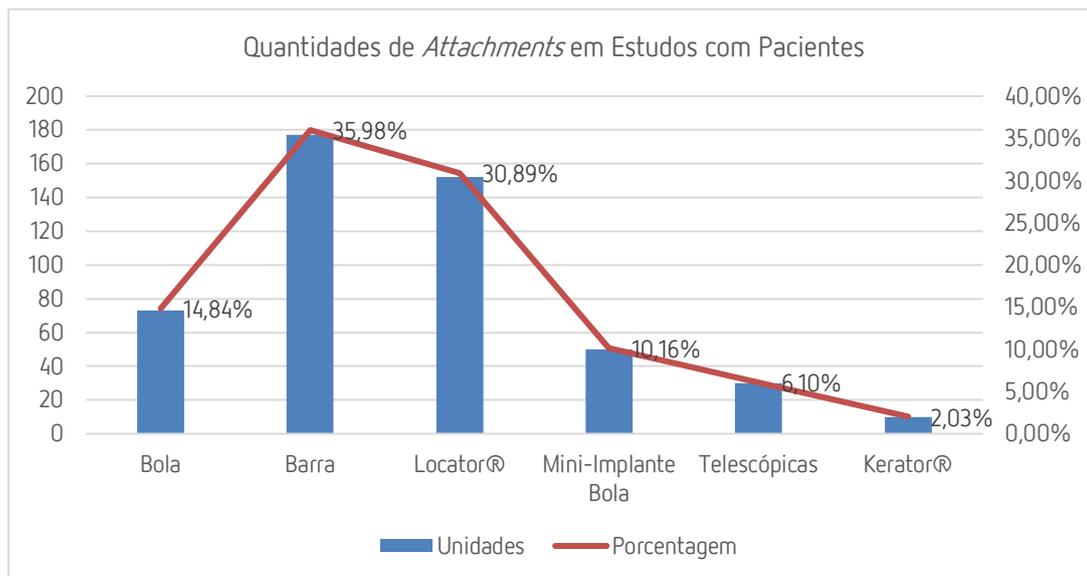


Figura 2: Valores referente a número de *attachments* instalados sobre implantes dentários.

Dentro dos 21 estudos elegíveis, 7 artigos (33,33%) apresentaram ser mais favorável e índices melhores no uso de fixadores do tipo barra-clipe na sobredentadura sobre implantes que a utilização de outros tipos. Entretanto, 11 (52,38%) observaram índices não favoráveis (piores) do sistema barra-clipe quando comparado a outros sistemas (*Locator®*, bola, telescópicas e *Kerator®*). Por conseguinte, 3 (14,28%) mostraram não haver vantagens significativas entre os sistemas de *attachments*. Os dados estão distribuídos na Figura 3.



Figura 3: Distribuição dos artigos encontrados sobre os resultados do sistema de barra-clipe.

Dos estudos realizados, que apresentaram vantagens do sistema de fixação por barras, 3 (42,85%) deles foram realizados *in vitro* e 4 (57,15%) foram realizados em pacientes (*in vivo*). Dentes os estudos realizados em pacientes, 7 (64%) dos trabalhos apresentaram implantes realizados em mandíbula e destes, em 3 (43%) casos, as próteses foram instaladas com carga imediata (antes da osteointegração do implante). A maxila foi escolhida por 3 (27%) dos estudos e todos os casos com a instalação da prótese após a osteointegração.

5 – DISCUSSÃO

As próteses totais convencionais podem resolver parcialmente as deficiências da ausência dentária, mas mesmo assim, elas apresentam uma redução da eficiência mastigatória e alterações na qualidade de vida dos pacientes edentulos (27).

Os maiores problemas verificados com as próteses totais convencionais estão relacionada com a mandíbula. Esta região anatômica, devido a perdas dentárias, pode sofrer uma reabsorção óssea do rebordo residual levando à diminuição da superfície de contacto e de ancoragem entre a prótese e a mandíbula, permitindo uma maior instabilidade deste dispositivo protético. Existindo também o fator relacionado com as inserções musculares e a língua, a movimentação da língua durante a mastigação e fonação pode desestabilizar o aparelho protético (35) e pode levar a traumatismos nos tecidos orais, desconforto e constrangimentos sociais.

Com o desenvolvimento tecnológico e o maior conhecimento sobre os implantes osteointegrados houve uma maior disponibilidade de soluções para aumentar a retentividade das próteses e também uma maior acessibilidade destas técnicas por parte da população. Neste conceito foram criadas as sobredentaduras, que são próteses com retenção sobre implantes ou com retenção sobre implantes e mucosas (36).

Além da correta escolha da técnica da cirurgia sobre implantes, a escolha correta do tipo de reabilitação protética é imprescindível. Para tanto, o sistema de *attachments* constitui um papel importante para o sucesso do tratamento. A retenção da prótese sobre o implante consiste no seu elo mais delicado.

Esta revisão apresenta alguns tipos de retentores (*attachments*) para fixação de próteses sobre implantes, entre eles: o sistemas esféricos e bola (Figura 4), o sistemas barra-clipe (Figura 5) e o sistema magnético.

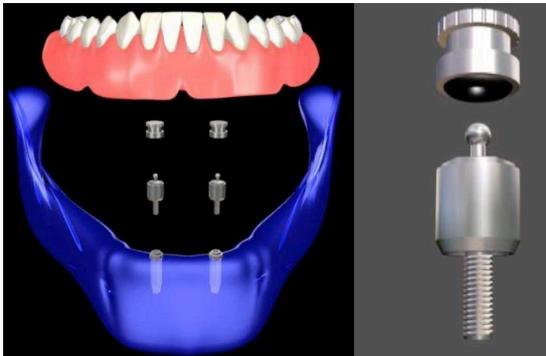


Figura 4: Sistemas de fixação (attachments) O-ring ou Bola. Fonte: Fajardo 2014(36)

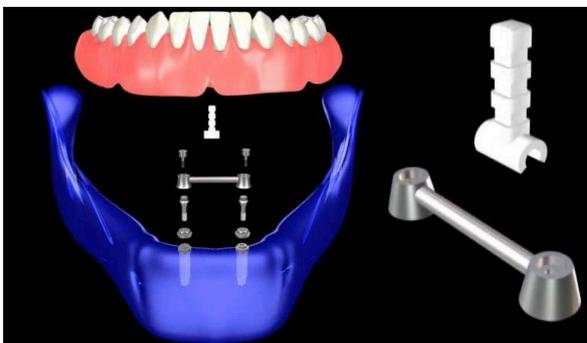


Figura 5: Sistema de fixação (*attachments*) tipo Barra-clipe. Fonte: Fajardo 2014(36)

A escolha de um tipo de conector para estas próteses removíveis depende de muitas variáveis. Dentre elas podemos mencionar: o tipo de osso de suporte, a facilidade de remoção e de higienização, capacidade de adaptação funcional, facilidade de manutenção da prótese, custos e muitos outros. Nesta revisão, 7 artigos (33,33%) referiam que o sistema de barra-clipe seria escolhido como a melhor opção de tratamento (13, 19-21, 25, 33, 34). Em quatro destes trabalhos foram estudos clínicos com pacientes (20, 25, 33, 34) e nos outros 3 estudos os dados foram obtidos com trabalhos experimentais em laboratório (13, 19, 21).

Alguns dos estudos experimentais não tiveram uma abordagem metodológica de forma a elucidar a forma de randomização dos pacientes, a independência do avaliador (cego) e a taxa de sobrevivência dos implantes utilizados (20, 25).

Elsyad *et al.* (20) em 2016 fez um estudo aleatório e controlado, em 30 pacientes com idade média de 59,9 anos, para verificar a perda óssea vertical (VBL) e a horizontal (HBL) nos sítios distais (D), vestibulares (B), mesiais (M) e linguais (L) em 2 implantes, após a carga imediata

da prótese, com sistemas diferentes de retenção. Neste estudo, o autor concluiu que os implantes, com o sistema de barra (RA) tiveram significativamente menor perda óssea que o sistema (*o-ring*) de bola (BA) no período de 3 anos, quando submetidos a reabilitação protética com carga imediata.

Em relação a perda óssea o trabalho de Elsyad *et al.* (20) corrobora com o estudo Boven *et al.* (33) em 2020. No entanto, o seu trabalho foi realizado na maxila, com um número maior de participantes (n=50), em pacientes mais velhos (média de 62 anos), uma maior quantidade de implantes, 4 implantes em cada paciente (n=188) e a prótese foi confeccionada após a osteointegração dos implantes.

Além da perda óssea, Boven *et al.* (33) também avaliou outros itens: Higiene peri-implantar dada pelo índice de placa e a presença de cálculo, as condições gerais dos tecidos moles com os índices gengival, o sangramento e a sondagem de bolsas, e a satisfação do paciente. O grau de satisfação foi avaliado utilizando índices de impacto na saúde oral (OHIP-49) e também através de um questionário adicional sobre as queixas relacionadas com as próteses e as informações gerais de satisfação. O nível ósseo peri-implantar foi estimado através de radiografias intraorais. No seu trabalho Boven *et al.* (33) percebeu que as próteses com conectores do tipo barras parecem ser particularmente benéficas em relação à pontuação e ao índice OHIP-49.

Os trabalhos de Boven *et al.* (33) e Elsyad *et al.* (20) parecem não corroborarem com os trabalhos de ElSyad *et al.* (23) em 2018 e de Varshney *et al.* em 2019 (30) que encontraram índices diferentes para perda óssea com o sistema de retenção tipo barra-clipe.

ElSyad *et al.* (23) avaliou os tecidos peri-implantares clínica e radiograficamente dos sistemas tipo barra (BOD), *Locator*® (LOD) e telescópicos (TOD) (uma coroa primária é cimentada permanentemente na boca, e a coroa secundária é conetada á prótese removível) em *sobredentaduras* sobre 2 implantes, na região dos caninos, em mandíbulas de 90 pacientes, com média de idade 59,5 anos, divididos em 3 grupos. Entretanto, o autor conclui que os sistemas estudados apresentaram resultados satisfatórios para reabilitações com *sobredentaduras* retidas por *attachments* com 2 implantes na mandíbulas. No entanto, o sistema *Locator*® apresentou melhores resultados em termos da preservação óssea peri-implantar que o tipo barra.

Entretanto, Varshney *et al.* em 2019 (30) não mostrou diferença de perdas ósseas em pacientes que apresentavam conectores do tipo barra-clip. No seu trabalho avaliou e comparou os tecidos peri-implantares de 15 pacientes que foram reabilitados com sobredentadura sobre 2 implantes na mandíbula e com 3 sistemas de *attachments* diferentes: Grupo 1 (bola), Grupo 2 (barra-clipe) e o Grupo 3 (*Kerator*®). Neste estudo o autor constatou que os pacientes com a barra-clipe apresentaram maiores índices de inflamação gengival e maiores valores em relação ao sangramento gengival e a placa bacteriana.

Os índices de inflamação gengival, sangramento e presença de placa são importantes serem avaliados em pacientes com implantes dentários para observar se estes sinais, mesmo sem sintomatologia dolorosa, podem apresentar uma eventual supuração e uma hiperplasia dos tecidos gengivais e que poderia levar a um quadro de peri-implantite. Esta condição patológica poderia provocar uma destruição do tecido de suporte ao redor do implante e consequente a perda do implante (37) sendo esta a base de sustentação da prótese.

Um outro fator, que poderia influenciar a inflamação gengival, estaria relacionado a rugosidade dos conectores da prótese sobre implantes. O trabalho de Rocio e Valenzuela (25) em 2018 estudou a rugosidade dos *attachments* do sistema tipo barra (BOD) e tipo bola (BJOD), e se alguma destas poderiam aumentar a inflamação gengival por maior retenção de microrganismos. O seu trabalho mostrou que os conectores do tipo bola apresentou um aumento da rugosidade da prótese após 180 dias, o que também aumentou a aderência de fungos e mesófilos aeróbios. Estas superfícies, com maior rugosidade pode ter um maior impacto na adesão e retenção de microrganismos, que pode causar uma colonização mais rápida das superfícies nos dois tipos de *attachments*, aumentando o risco de infecções do tecido mucoso. Estes dados não corroboram com os resultados de Varshney *et al.* em 2019 (30) que mostravam o sistema tipo barra com maior tendência a lesões peri-implantares.

O estudo de Varshney *et al.* em 2019 (30) corrobora com o estudo de Park *et al.* (18) em 2019. O seu estudo mostrou que os pacientes com *attachments* do tipo barra também apresentavam mais complicações peri-implantares quando comparado com *attachments* do tipo bola. Todavia, este trabalho foi realizado com um maior número de pacientes, um maior número de implantes por pacientes. Neste estudo os implantes foram colocados na maxila, que por sua vez, apresenta uma característica óssea diferente da mandíbula. Não houve diferenças

significativas entre os dois grupos em relação a perda óssea. Em relação a satisfação dos pacientes, não houve diferenças entre os dois grupos.

O trabalho apresentado por Viswambaran *et al.* 2015 (15), em relação á satisfação dos pacientes corrobora com o de Park *et al.* (28). O seu estudo refere que, a seleção de um sistema de fixação específico, seja o sistema tipo bola ou barra, não afeta o sucesso geral ou a satisfação do paciente com o tratamento. A sua pesquisa foi realizada com 30 pacientes, com média de idade de 65 anos, que receberam 2 implantes na mandíbula com 2 sistemas de fixação diferentes: um tipo bola e outro barra-clip. Neste estudo também não foram encontradas diferenças significativas na perda óssea por mesial e distal dos implantes entre os dois grupos do estudo corroborando com os outros trabalhos descritos (15, 33).

Em relação às próteses removíveis retidas por implantes, o artigo apresentado por Kappel *et al.* em 2016 (16) mostrou que estas poderiam apresentar menos complicações que os outros tipos de *attachments*. Entre as citadas, as principais complicações estariam relacionadas as fraturas das próteses e a perda de fixação por desgastes das borrachas de retenção dos outros sistemas como os tipos bola, *Kerator®*, *Locator®* e *Equator®*. Todavia, o sistema tipo barra apresente menor complicações, quando estas ocorrem são mais complicadas de resolver.

Ainda em seu trabalho Kappel *et al.* (16), os autores relatam que durante o *follow-up* de 2 anos foram reportadas 38 complicações protéticas que exigiram cuidados posteriores. Cinco próteses foram removidas ou reparadas após a perda do implante. O autor concluiu que a facilidade de arranjo das próteses e a higienização das mesmas podem ser um fator para a eventual escolha do sistema tipo barra.

Os desgastes e as intercorrências com as próteses também aumentam com o tempo de reabilitação. Isto também foi mostrado no estudo de Manes *et al.* em 2020 (34). Em seu trabalho, as próteses receberam 2 sistemas de fixação, tipo *barra-clip* (ODB) ou tipo *Locator®* (ODA) e foram instaladas após o período de osteointegração dos implantes (carga tardia). O grupo de pacientes com *Locator®* apresentaram mais complicações mecânicas, como a perda da retenção, a necessidade de alterações das cápsulas de retenção, fratura da resina da prótese e a necessidade de rebasamento. No grupo de pacientes com barra, o desgaste dentário protético, o afrouxamento do parafuso e a fratura protética completa foram mais comuns. Entretanto, o grupo com *attachments* do tipo barra apresentou maior satisfação que os reabilitados com *Locator®*. Em relação ao grau de satisfação não corrobora com os trabalhos

anteriores que não encontraram diferenças em relação a satisfação entre diferentes tipos de retenção (15, 28, 32).

Estes resultados de satisfação também foram diferentes que os encontrados em outro trabalho. Em um estudo mais amplo (3 a 5 anos) Persic *et al.* (17) em 2016 avaliaram a satisfação e a saúde oral em pacientes, com 3 sistemas de *attachments* em sobredentaduras sobre implantes. Este estudo também foi o que apresentou maior quantidade de pacientes acompanhados (n=122) e a maior quantidade de implantes (n=344). Muito embora, este trabalho não refira o índice de sucesso dos implantes e se houve diferença entre estes índices e o sistema de *attachments* estudado. Os sistemas estudados foram divididos em 3 grupos: 50 pacientes com 4 mini-implantes e *attachments* tipo bola (IOD), 56 pacientes com 2 implantes e *Locator*® e 16 pacientes com 2 implantes e sistema tipo barra-clipe. Os pesquisadores perceberam que o grupo com mini-implantes e bola foram os mais satisfeitos com o tratamento. Os pacientes do grupo com barra-clip foi o que apresentou os piores índices de sangramento gengival e placa bacteriana nas estruturas peri-implantares corroborando com os dados de Varshney *et al.* (30). Em outro estudo, Varshney *et al.* (32) em 2019 também avaliaram e compararam a satisfação dos pacientes além da força de retenção da sobredentadura com 3 sistemas de fixação (15). O maior índice de satisfação e de retenção das próteses sobre os implantes foi encontrada no grupo que utilizava o sistema de *attachments* do tipo *Kerator*®. Os indivíduos que apresentavam barra-clipe tiveram mais intercorrências com suas próteses não corroborando com os estudos de Kappel *et al.* (16) e Manes *et al.* (34).

A força de retenção também foi estudada e avaliada em laboratório (*in vitro*) com vários modelos e dispositivos experimentais.

O trabalho de Shastri *et al.* (19) em 2016 mostrou a análise da resistência e biomecânica em 15 modelos mandibulares desdentados com instalação de duas réplicas de implantes conetados a 3 diferentes tipos de *attachments*. Estas sobredentaduras foram submetidas a 100 trações antes e após termociclagem (CT) que foi usada para simular as alterações físico-químicas do uso de 6 meses de uma prótese. Neste estudo, os autores perceberam que os *attachments* do tipo bola e barra mostraram capacidades de retenção, resistência a tração, mais altas do que o grupo com o sistema *Locator*® após a CT, que simula o uso da prótese por 6 meses. Contudo, o grupo barra foi o que apresentou maior pico de força de resistência à tração após a CT. Neste

estudo experimental, os dados permitem verificar que a barra foi o sistema com maior retenção nas sobredentaduras. Este trabalho não corrobora com o trabalho de ElSyad *et al.* (29) em 2019. No estudo de ElSyad *et al.* (29) ele encontrou resultados que demonstram que menor retenção e estabilidade foi observada no grupo com barra-clipe e também houve uma maior perda de retenção e estabilidade, após ciclos de tração. Em seu trabalho experimental os autores avaliaram a tração, a retenção e a estabilidade quando uma sobredentadura era submetida a deslocamentos verticais, laterais, anteriores e posterior antes e após 540 ciclos de inserção e remoção da prótese para avaliar a sua retenção final. Para este estudo foram produzidas, 2 sobredentaduras experimentais conetadas aos implantes com 2 sistemas de *attachments* diferentes, barra-clipe e *Locator*®. Os resultados demonstraram também que os *Locator*® seriam mais recomendados para retenção da sobredentadura sobre implantes, estes foram associados a alta retenção e estabilidade após a simulação de desgaste, com uma perda mínima na resistência. Esta retenção também corroboram com os trabalhos de Yoo *et al.*(22) em 2017, Tokar e Uludag em 2015(14) e também o de Tokar *et al.* em 2017(21).

O estudo de Yoo *et al.*(22) em 2017 avaliou a distribuição das deformações resultantes de uma força vertical em sobredentaduras com 2 tipos de *attachments*: barra-clipe e *Locator*®. No sistema do tipo *Locator*® houve uma maior tração na mesial do implante no lado de trabalho e uma compressão na região vestibular no lado de não trabalho. O *attachments* do tipo barra apresentou uma alta tensão na área de trabalho e de não trabalho. Para além disso, uma maior força compressiva na superfície mesial no lado não trabalho. Com base nestes resultados os autores concluíram que os *attachments* tipo *Locator*® resultaram em menores tensões sobre os implantes do que os do tipo barra. Contudo, as próteses com bases mais longas apresentaram o mesmo resultado.

Corroborando ainda com os dados sobre a maior retenção do *Locator*® em relação ao sistema tipo barra, o trabalho de Tokar e Uludag em 2015 (14) mostrou uma análise visual e de elementos finitos resultante do *stress* que se desenvolveram nas áreas próximas das sobredentaduras e dos implantes com 4 tipos de *attachments*: barra-clipe, uma barra modificada com um sistema de bolas, *Locator*®, um sistema tipo RK-1 (33). A maior tensão foi verificada na barra com o sistema de bola; menores valores de *stress* foram verificados no *Locator*®. Os autores concluíram que os *attachments* que tiveram uma maior tensão ao redor

da área desdentada posterior foi o sistema *Locator®* que transmitiu uma menor tensão aos implantes.

Os modelos fotoelásticos também foram usados num estudo de Tokar *et al.*(21) em 2017. Os autores analisaram com um polariscópio circular, a distribuição do *stress* que se desenvolveu em áreas próximas das próteses e dos implantes com 3 tipos de *attachments*: barra-clipe, uma barra modificada com um sistema de bolas e o *Locator®*. O grupo com *Locator®* apresentou o menor nível de tensão foto elástica. O grupo com o sistema de *barra-clip* teve menor *stress* em distâncias médias. Com os dados deste trabalho, os autores concluíram que o menor *stress* foi no grupo com *Locator®*. Entretanto, o grupo barra com a distâncias mais curtas transmitiu pouca ou nenhuma tensão ao redor dos implantes. Este dado poderia sugerir que o sistema de barra poderia ser mais indicado com distâncias mais curtas.

Resultados diferentes foram obtidos quando comparados os sistemas tipo barra com o sistema tipo *O-Ring* (bola).

O trabalho de Satpathy *et al.* (13) em 2015 mostrou que o sistema barra-clipe teve um melhor desempenho e uma menor distribuição de força ($p < 0,001$) aos implantes, que o sistema tipo bola. Os autores construíram 2 modelos em acrílico com sensores de tensão no local dos implantes para fazer uma análise de elementos finitos para comparar a transferência de carga dos sistemas de *attachments* barra-clipe e do sistema com bola (*O-Ring*). Os autores concluíram que o sistema tipo bola transmitiu uma menor quantidade de tensões aos implantes no lado de não trabalho, em comparação com o sistema de fixação *barra-clip*. Quando a distribuição geral de tensão é comparada, o sistema de barras parece ter um melhor desempenho do que o tipo bola, porque a força foi melhor distribuída sobre a prótese.

Estes dados corroboram com os resultados encontrados no estudo publicado por Sato *et al.*(31) em 2019. Eles relataram que o grupo com *attachments* tipo bola é o mais adequado para reduzir a pressão sobre a mucosa oral durante a mastigação. Os autores perceberam que na carga bilateral, o grupo com bola apresentou o menor valor da pressão sobre a mucosa oral em comparação com outros grupos. O grupo com sistema de bola também apresentou menores índices com uma carga unilateral sobre o lado de trabalho.

Quando se observa a influência de grupos musculares mastigatórios e a sua relação com as sobredentaduras retidas em implantes e seus diferentes tipos de *attachments* encontramos

que de uma forma geral, as próteses sobre implantes apresentaram melhores funções musculares independentemente dos *attachments* da prótese sobre implantes.

O sistema do tipo bola apresentou os melhores resultados em um estudo publicado por ElSyad *et al.* (27) em 2019. Os autores registraram um comportamento do sinal eletromiográfico (EMG) do músculo masséter durante a mastigação, em pacientes que utilizavam prótese total removível e um novo registro após a instalação de 2 implantes em 24 pacientes com 3 diferentes tipos de *attachments*: sistema tipo bola (*o-ring*), sistema barra-clipe e *Locator®*. Neste estudo, o maior sinal da EMG e os maiores picos do sinal da EMG, durante a fase mastigatória, foi observada no grupo com o sistema do tipo bola. Os maiores ciclos durante o período mastigatório também foram maiores no grupo de pacientes com sistema do tipo bola. Isto pode indicar uma maior eficiência da função mastigatória em pacientes, com maior tempo do bolo alimentar na boca e provavelmente com maior força mastigatória quando comparado a outros tipos de retenção.

Sob a ótica da matemática experimental, modelos probabilísticos foram desenvolvidos com auxílios de softwares para estudar o desempenho dos tipos de *attachments* do tipo barra-clipe comparando-os com o tipo bola (*O-Ring*) por Geramy e Habibzadeh (24) em 2018. Nesta simulação os autores perceberam que independente do grupo de *attachments*, os implantes mais distais tiveram maior *stress*. O grupo com sistema tipo barra-clipe teve maior *stress* nos tecidos moles peri-implantares, apesar de ser um estudo probabilísticos os seus resultados corroboram com Elsyad *et al.* (20) e o estudo experimental Satpathy *et al.* (13) que obtiveram também menores níveis de *stress* ósseo peri-implantar.

Geramy e Habibzadeh (24) também reportou que o sistema tipo bola apresentou maiores deformações na junção protética e maiores índices de tensão na crista óssea. Este sistema também apresentou um maior valor de pico de tensão na região distal da prótese sobre os tecidos moles. O grupo com *attachments* tipo barra apresentou maior *stress* na gengiva de certa forma corrobora com os resultados encontrados por Sato *et al.* (31) que relatou que o sistema bola apresenta menor tensão na mucosa que o sistema com barras.

Um modelo de reabilitação da mandíbula, que envolvia uma ponte fixa de 6 elementos (dentes de 33 a 43) aparafusada sobre 2 implantes e esta ponte fixa servindo como um encaixe para uma prótese removível convencional (implant-assisted removable denture - IARD) foi desenvolvido e reportado por Arat *et al.* (26) em 2019.

Alem deste modelo de retenção, foram efetuados mais modelos com *attachments* do tipo barra-clipe e sistema tipo bola. Sobre esta estrutura da mandíbula foram instalados 3 sensores de tensão: 1 central e 2 nas laterais para simular mastigação central e mastigação unilateral com uma carga de 100N. Segundo os autores o IARD pode ser uma alternativa em relação ao grupo Bola e Barra principalmente quando os pacientes preferem mostrar os dentes mesmo quando removem suas próteses

6 – CONCLUSÃO

Apesar das limitações deste estudo, pode-se concluir que a sobredentadura é uma excelente alternativa para reabilitação funcional e estética em pacientes edentulos totais, permitindo uma boa eficiência biomecânica e satisfação geral dos pacientes melhorando a qualidade de vida.

O sistema de *attachments* tipo barra mostrou-se eficiente para um processo de reabilitação com sobredentaduras sobre implantes em pacientes com edentulismo total e com grande satisfação por parte destes. Contudo, os resultados mostraram que os sistemas de barra apresentaram piores índices para a inflamação gengival, sangramento e retenção de placa bacteriana. No entanto, não se encontraram diferenças significativas em relação a perdas ósseas quando comparado a outros sistemas.

Os estudos mostraram menos intercorrências e avarias com sobredentaduras sobre barras, mesmo assim, quando ocorreram eram situações mais difíceis de resolver.

O sistema de *attachment* tipo barra apresenta um maior custo de produção e exige mais profissionais envolvidos na sua confecção, para além disso, são necessários mais passos para a sua confecção.

Os estudos mostraram que o protocolo de carga tardia teve melhores resultados comparativamente com a carga imediata e também que na região da maxila a sobredentadura sobre 4 implantes foi mais estudada.

Mais estudos clínicos controlados futuros serão necessários para aprofundar os conhecimentos sobre este tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent.* 2017;117(5S):e1-e105.
2. Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(2):81-92.
3. Polzer I, Schimmel M, Muller F, Biffar R. Edentulism as part of the general health problems of elderly adults. *Int Dent J.* 2010;60(3):143-55.
4. Gerritsen AE, Allen PF, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NH. Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2010;8:126.
5. Brown DW. Complete edentulism prior to the age of 65 years is associated with all-cause mortality. *J Public Health Dent.* 2009;69(4):260-6.
6. Payne AG, Alsabeeha NH, Atieh MA, Esposito M, Ma S, Anas El-Wegoud M. Interventions for replacing missing teeth: attachment systems for implant overdentures in edentulous jaws. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;10:Cd008001.
7. Emami E, de Souza RF, Kabawat M, Feine JS. The impact of edentulism on oral and general health. *Int J Dent.* 2013;2013:498305.
8. Felton DA. Edentulism and comorbid factors. *J Prosthodont.* 2009;18(2):88-96.
9. Ordem dos Médicos Dentistas: Barómetro da Saúde Oral. 2019(5ª Edição).
10. Hultin M, Davidson T, Gynther G, Helgesson G, Jemt T, Lekholm U, et al. Oral rehabilitation of tooth loss: a systematic review of quantitative studies of OHRQoL. *Int J Prosthodont.* 2012;25(6):543-52.
11. Gupta A, Felton DA, Jemt T, Koka S. Rehabilitation of Edentulism and Mortality: A Systematic Review. *J Prosthodont.* 2019;28(5):526-35.
12. de Aquino EB, Alves BP. Sistemas de encaixes utilizados em overdentures implantossuportadas. *Revista Íbero-americana de Prótese Clínica & Laboratical.* 2010;7(36).
13. Satpathy S, Babu CL, Shetty S, Raj B. Stress distribution patterns of implant supported overdentures-analog versus finite element analysis: A comparative in-vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2015;15(3):250-6.

14. Tokar E, Uludag B. Load Transfer Characteristics of Various Designs of Three-Implant-Retained Mandibular Overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(5):1061-7.
15. Viswambaran M, Arora V, Gupta SH, Dhiman RK, Thiruvalluvan N. A clinico radiographic study of immediate loading implants in rehabilitation of mandibular ridges. *Med J Armed Forces India*. 2015;71(Suppl 2):S346-54.
16. Kappel S, Giannakopoulos NN, Eberhard L, Rammelsberg P, Eiffler C. Immediate Loading of Dental Implants in Edentulous Mandibles by Use of Locator(R) Attachments or Dolder(R) Bars: Two-Year Results from a Prospective Randomized Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016;18(4):752-61.
17. Persic S, Celic R, Vojvodic D, Petricevic N, Kranjic J, Zlataric DK, et al. Oral Health-Related Quality of Life in Different Types of Mandibular Implant Overdentures in Function Longer Than 3 Years. *Int J Prosthodont*. 2016;29(1):28-30.
18. Mombelli A, Van Oosten M, Schürch Jr E, Lang N. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral microbiology and immunology*. 1987;2(4):145-51.
19. Shastry T, Anupama NM, Shetty S, Nalinakshamma M. An in vitro comparative study to evaluate the retention of different attachment systems used in implant-retained overdentures. *J Indian Prosthodont Soc*. 2016;16(2):159-66.
20. Elsyad MA, Khirallah AS. Circumferential bone loss around splinted and nonsplinted immediately loaded implants retaining mandibular overdentures: A randomized controlled clinical trial using cone beam computed tomography. *J Prosthet Dent*. 2016;116(5):741-8.
21. Tokar E, Uludag B, Karacaer O. Load Transfer Characteristics of Three-Implant-Retained Overdentures with Different Interimplant Distances. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017;32(2):363-71.
22. Yoo JS, Kwon KR, Noh K, Lee H, Paek J. Stress analysis of mandibular implant overdenture with locator and bar/clip attachment: Comparative study with differences in the denture base length. *J Adv Prosthodont*. 2017;9(3):143-51.
23. ElSyad MA, Denewar BA, Elsaih EA. Clinical and Radiographic Evaluation of Bar, Telescopic, and Locator Attachments for Implant-Stabilized Overdentures in Patients with Mandibular Atrophied Ridges: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018;33(5):1103-11.

24. Geramy A, Habibzadeh S. Stress Distribution in Splinted and Unsplinted Implant-Supported Maxillary Overdentures: A 3D Finite Element Analysis. *Implant Dent.* 2018;27(1):56-62.
25. Rocio V, Valenzuela D. Surface roughness implant-retained mandibular bar and ball joint overdentures and adherence of microorganisms. *Eur J Dent.* 2018;12(4):546-52.
26. Arat Bilhan S, Geckili O, Cilingir A, Bozdog E, Bilhan H. Evaluation of two interforaminal implants and implant-assisted removable dentures on stress distribution: an in vitro study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2019;45(4):199-206.
27. EISyad MA, Ibrahim AE, Nawar NHH, Belal TM. Electromyographic Connectivity of Masseter Muscle with Different Retentive Attachments for Implant Overdentures in Patients with Atrophied Mandibular Ridges: A Crossover Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34(5):1213-22.
28. Park JH, Shin SW, Lee JY. Bar versus ball attachments for maxillary four-implant retained overdentures: A randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(11):1076-84.
29. EISyad MA, Dayekh MA, Khalifa AK. Locator Versus Bar Attachment Effect on the Retention and Stability of Implant-Retained Maxillary Overdenture: An In Vitro Study. *J Prosthodont.* 2019;28(2):e627-e36.
30. Varshney N, Gupta S, Aggarwal S, Kumar S, Sadish M, Khan M. Hard and soft-tissue evaluation of bar-clip, ball-socket, and kerator attachments in mandibular implant overdenture treatment: An in vivo study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(4):296-306.
31. Sato H, Kobayashi T, Nomura T, Tanabe N, Takafuji K, Kihara H, et al. Oral mucosa pressure caused by mandibular implant overdenture with different types of attachments. *J Prosthodont Res.* 2019.
32. Varshney N, Aggarwal S, Kumar S, Singh SP. Retention and patient satisfaction with bar-clip, ball and socket and kerator attachments in mandibular implant overdenture treatment: An in vivo study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(1):49-57.
33. Boven GC, Meijer HJA, Vissink A, Raghoobar GM. Maxillary implant overdentures retained by use of bars or locator attachments: 1-year findings from a randomized controlled trial. *J Prosthodont Res.* 2020;64(1):26-33.

34. Manes Ferrer JF, Fernandez-Estevan L, Selva-Otaolaurruchi E, Labaig-Rueda C, Sola-Ruiz MF, Agustin-Panadero R. Maxillary Implant-Supported Overdentures: Mechanical Behavior Comparing Individual Axial and Bar Retention Systems. A Cohort Study of Edentulous Patients. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(3).
35. Barao VA, Delben JA, Lima J, Cabral T, Assuncao WG. Comparison of different designs of implant-retained overdentures and fixed full-arch implant-supported prosthesis on stress distribution in edentulous mandible--a computed tomography-based three-dimensional finite element analysis. *J Biomech*. 2013;46(7):1312-20.
36. Fajardo RS, Zingaro RL, Monti LM. Sistemas de retenção o'ring e barra-clipe em overdenture mandibular. *Archives of Health Investigation*. 2014;3(1).
37. Oliveira MCd, Corrêa DFM, Laurêdo LFB, Mendonça LPFd, Lemos ABd, Carmo GGWd. Peri-implantite: etiologia e tratamento. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2015;72(1-2):96-9.