

REVISÃO NARRATIVA

Tipos de retenção para próteses fixas implantossuportadas: uma revisão narrativa da literatura

Types of retention for implant-supported fixed prosthesis: a narrative literature review

Clara Almeida Mares ¹  | Fernando Metzker Lyra ¹  | Danilo Rocha Dias ¹  | Frederico Santos Lages ¹ 

OPEN ACCESS

Afiliación Institucional

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Citação:

Almeida-Mares C, Metzker Lyra FT, Rocha Dias D, Santos Lages F. Tipos de retenção para próteses fixas implantossuportadas: uma revisão de literatura. *Rev Estomatol.* 2022 Março;30(1):e11894. DOI: 10.25100/re.v30i1.11894

Recebido: 21 de Maio de 2021

Avaliado: 7 de Janeiro de 2022

Aceito: 17 de Janeiro de 2022

Publicado: 05 de Março 2022

Correspondence:

Clara Almeida Mares. Rua Doresopolis, 422, Bairro Fernão Dias, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Contacto: +55 (31) 99533 2210

Email: clara.amares@gmail.com

Copyright:

© Universidad del Valle.



RESUMO

Contexto: O desenvolvimento da implantodontia, juntamente com as próteses suportadas por implantes, possibilitou a realização de tratamentos reabilitadores funcionais e estéticos aos pacientes, promovendo conforto e durabilidade nos resultados. Para que o sucesso do tratamento reabilitador seja alcançado, a escolha do sistema retentivo da prótese que melhor se adapte às expectativas do paciente, juntamente às suas condições clínicas e radiográficas, é fundamental.

Objetivo: Realizar uma revisão de literatura abordando as principais formas de retenção das próteses fixas sobre implantes, especialmente parafusadas e cimentadas, contextualizando-as com os novos materiais, componentes e técnicas, orientando a tomada de decisão do cirurgião-dentista para o seu planejamento clínico.

Materiais e métodos: Foi realizada uma busca bibliográfica nas plataformas MEDLINE, Embase, Cochrane Library e SciElo, filtrando artigos em português ou em inglês, sem restrição de data até o dia 02 de junho de 2021.

Conclusão: A escolha do sistema de retenção a ser utilizado envolve diversos fatores. Ainda não foi estabelecida uma técnica padrão ouro de retenção, sendo que todas apresentam vantagens e desvantagens. A escolha do método de retenção deve ser realizada em conjunto com o paciente e mais estudos clínicos com maior tempo de acompanhamento são necessários para a obtenção de maiores informações.

PALAVRAS- CHAVE

Implante dentário; prótese dentária; prótese dentária fixada por implante; retenção em prótese dentária.

ABSTRACT

Background: The development of implant dentistry, along with implant-supported prostheses, made it possible to carry out functional and aesthetic rehabilitation treatments for patients, promoting comfort and durability in the results. For the achievement of the rehabilitation treatment, the choice of the retentive system of the prosthesis that best suits the patient's expectations, together with their clinical and radiographic conditions is essential.

Objective: Perform a literature review addressing the main retention systems for fixed prostheses on implants, especially screwed and cemented, contextualizing them with new materials, components and techniques, guiding the decision-making of dental surgeons for their clinical planning.

Materials and methods: A bibliographic search was performed on MEDLINE, Embase, Cochrane Library and SciElo platforms, filtering articles in Portuguese or English, with no date restriction until June 2, 2021.

Conclusion: The choice of the retention system to be used involves several factors. A gold standard retention technique has not yet been established, due to the advantages and disadvantages of each. The choice of retention method must be made in conjunction with the patient and more clinical studies with longer follow-up are necessary to obtain more information.

KEYWORDS

Dental implant; dental prosthesis; implant-fixed dental prosthesis; retention in dental prosthesis.

RELEVÂNCIA CLÍNICA

A escolha do sistema de retenção para próteses fixas implantossuportadas é uma das principais dúvidas do dentista na clínica diária, especialmente devido às questões estéticas e de reversibilidade do trabalho. Além disso, novas opções de retenção surgem para tentar minimizar as desvantagens dos sistemas existentes e oferecer mais possibilidades de resolução para casos de implantes em posição desfavorável ou limítrofe. O conhecimento das formas tradicionais de retenção e dos novos sistemas que surgem no mercado torna-se fundamental para o dentista que trabalha com implantes e próteses.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da implantodontia foi um marco revolucionário para a odontologia restauradora, que possibilitou a realização de tratamentos reabilitadores mais previsíveis, funcionais, estéticos e conservadores, evitando, por exemplo, o desgaste de dentes adjacentes. Para que haja o sucesso clínico do tratamento com implantes dentários, é fundamental que ocorra a osseointegração, conceito que surgiu através de estudos do Dr Branemark e sua equipe de pesquisadores na década de 1960¹, e que significa o contato direto do osso vivo com o implante biocompatível². A modalidade restauradora que utiliza prótese suportada por implante tem sido cada vez mais considerada como primeira opção de tratamento para pacientes edêntulos parciais e totais. A evolução dos desenhos dos componentes dos implantes e da superfície dos mesmos, juntamente com o advento de novas técnicas clínicas, possibilitaram o aumento da previsibilidade do tratamento e versatilidade de sua aplicação, entregando resultados estáveis e favoráveis em termos de estética, conforto e longevidade³.

A escolha do sistema de retenção, parafusado ou cimentado, é de fundamental importância para a obtenção de resultados previsíveis, apresentando cada um as suas vantagens e desvantagens. As próteses cimentadas são ideais em regiões estéticas e em casos de coroas unitárias e, além disso, são de fácil fabricação e apresentam a possibilidade de compensação de uma angulação inadequada do implante em relação à coroa⁴. Já as próteses parafusadas são indicadas em casos de múltiplas coroas devido à sua facilidade de remoção, higienização e manutenção⁵. Também apresentam melhor adaptação marginal e possuem reversibilidade, favorecendo a reparação em casos de afrouxamento ou outras complicações técnicas^{3,6}.

Os maiores inconvenientes das próteses retidas por cimento consistem na dificuldade da remoção do excesso decorrente da cimentação e na irrecuperabilidade da super

estrutura⁷. Além disso, caso um excesso de cimento permaneça em contato com o tecido mole, podem ocorrer complicações biológicas como danos no tecido mole peri-implantar, reabsorção do osso alveolar e, até mesmo, perda do implante⁸. As próteses retidas por parafuso apresentam desvantagem estética quando comparadas com as cimentadas e são mais difíceis de se obter contatos oclusais satisfatórios, podendo comprometer a estabilidade oclusal final da restauração⁵.

Para a tomada de decisão do sistema a ser utilizado, o clínico deve avaliar diversos critérios como: as oportunidades para a troca da coroa e do componente protético, saúde dos tecidos peri-implantares, remoção de excesso de cimento residual, altura interoclusal, exigência estética da restauração, precisão marginal e oclusal, encaixe passivo, cargas compressivas exercidas no sistema coroa-*abutment*-implante-osso, força de retenção, custo, facilidade de fabricação e a probabilidade de complicações protéticas⁸. A avaliação de tais fatores nem sempre é feita de maneira objetiva quando analisados em conjunto, sendo que a influência de cada um deles deve ser considerada de acordo com a demanda e o objetivo final solicitado pelo paciente, considerando os achados clínicos e radiográficos, localização do implante, tipo de *abutment*, material da prótese, tipo de conexão e protocolo de carga.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura abordando as principais formas de retenção das próteses fixas sobre implantes, especialmente parafusadas e cimentadas, contextualizando-as com os novos materiais, componentes e técnicas, orientando a tomada de decisão do cirurgião-dentista para o seu planejamento clínico.

Nos últimos vinte anos foram publicadas 59 revisões sobre o assunto, sendo 28 revisões sistemáticas e 7 delas com metanálises. A grande quantidade de material registrado demonstra a dificuldade no estabelecimento de um protocolo padrão de tratamento que seja totalmente resolutivo quanto à seleção do tipo de retenção a ser utilizada. O presente trabalho buscou introduzir uma nova perspectiva, ainda não abordada nas revisões sobre o tema, acerca dos aspectos e tecnologias mais recentes no contexto da tomada de decisão do tipo de retenção, avaliando seus objetivos e o impacto dos mesmos nas taxas de sobrevivência, sucesso e complicações dos sistemas utilizados.

METODOLOGIA

Foi realizada busca bibliográfica nas plataformas MEDLINE, Embase, Cochrane Library e SciElo utilizando os descritores "implant" and "dental prosthesis" and ("screw-retained" or ("screw" and "retained")) or

("cement-retained" or "cement")) filtrando artigos em português ou em inglês, sem restrição de data. A busca bibliográfica ocorreu até o dia 02 de junho de 2021.

REVISÃO DA LITERATURA

Um estudo clínico randomizado controlado que comparou coroas de zircônia retidas por parafuso com coroas de porcelana cimentadas em *abutments* customizados de zircônia em restaurações unitárias não encontrou diferenças no quesito estética entre os grupos, demonstrando um acoplamento preciso entre o *abutment* customizado e o implante, com menor envolvimento de tecido mole peri-implantar e sessões de atendimento mais curtas,⁹ contribuindo para a diminuição do custo do tratamento.

As restaurações cimentadas podem apresentar maior índice de complicações biológicas, especialmente da presença de peri-implantite, devido ao excesso de cimento remanescente no sulco peri-implantar, de difícil remoção, causando inflamação e consequente perda óssea marginal¹⁰. Na tentativa de diminuir os efeitos indesejados desse tipo de retenção, Begum e Pratik¹¹ identificaram técnicas para a redução da quantidade de cimento residual sem afetar a capacidade retentiva do sistema. Tais técnicas consistem na utilização de um análogo ou na confecção de um orifício para escoamento do cimento.

A primeira delas é realizada pela instalação prévia da coroa e encaixe em um *abutment* extra-oral, remoção do excesso de cimento e posterior cimentação no *abutment* definitivo intra-oral. A segunda, consiste na realização de um furo de acesso com broca de espessura 1 mm na super-

cie oclusal de modo que o cimento em excesso pudesse escapar pelo orifício. Tal acesso pode ser utilizado para a manutenção do componente em caso de afrouxamento do parafuso do pilar¹¹, mas a coroa acaba por apresentar o inconveniente orifício oclusal, similar a uma prótese parafusada que, apesar de ser menor, ainda pode ser um ponto de falha além do cimento. Schoenbaum *et al.* sugeriram a marcação da restauração em sua fase laboratorial com tinta opaca ou marrom, de maneira discreta, de forma que o clínico possa identificar com precisão a localização do parafuso¹² (Figura 1). Essa técnica permite o aumento na recuperabilidade da prótese, por permitir uma intervenção certa em caso de necessidade de afrouxamento do parafuso do pilar, evitando o desgaste excessivo que levaria à destruição da restauração.

A tecnologia CAD/CAM (*Computer Aided-Design* e *Computer Aided-Manufacturing*) vem sendo amplamente utilizada no planejamento e confecção de próteses fixas. A frequência de complicações foi semelhante entre as restaurações retidas por cimento ou por parafuso, sendo que a utilização de restaurações produzidas por CAD/CAM pode ajudar no posicionamento da linha de cimentação mais próxima da margem gengival, permitindo a remoção facilitada do excesso de cimento⁹. Em um estudo *in vitro* verificou-se que a desadaptação marginal e interna das restaurações produzidas de maneira convencional e por sistema CAD/CAM apresentaram variações clinicamente aceitáveis. Entretanto, as coroas processadas pelo segundo método mostraram melhor precisão marginal¹³, além de uma maior agilidade no processo de confecção, quando utilizado o método *chairside*, que é aquele no qual todas as fases da restauração, tanto clínica quanto laboratorial, acontecem

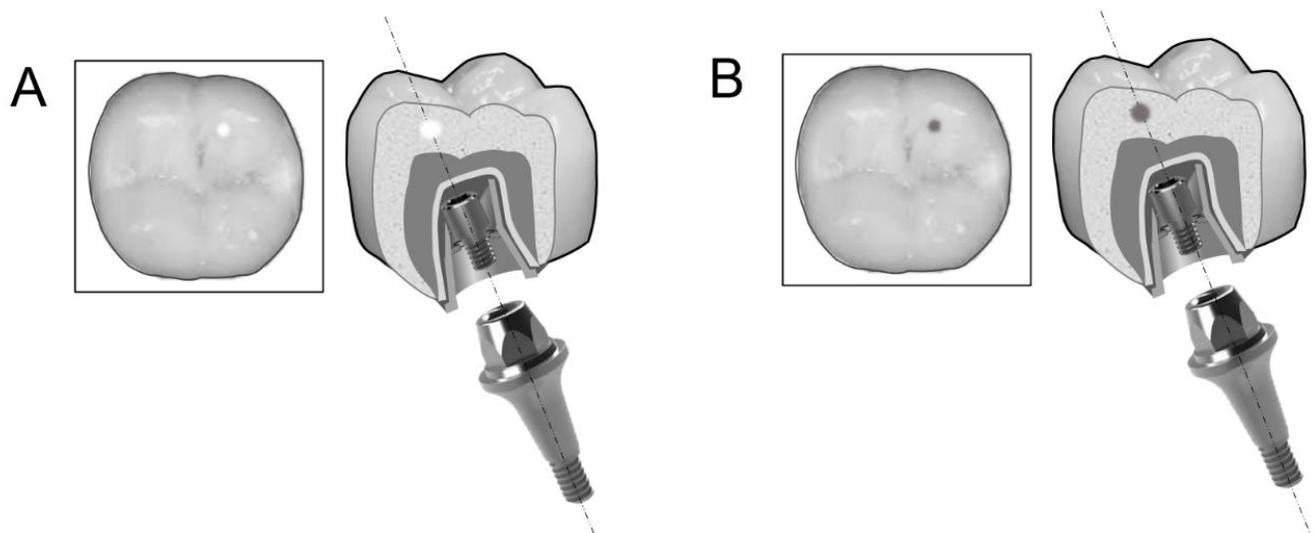


Figura 1. Marcação oclusal da coroa protética.

dentro do consultório.

A capacidade retentiva de uma prótese fixa é um importante fator a ser considerado quando se pensa na durabilidade e funcionalidade da restauração¹⁴. Normalmente, a forma de contenção é escolhida na fase de planejamento do tratamento, em que as vantagens e desvantagens de cada sistema são estudados para melhor atender o paciente¹⁵.

Uma das maiores desvantagens das próteses retidas por cimento é a dificuldade da recuperação da prótese⁸, sendo que tal desfecho deve ser significativamente considerado no processo de tomada de decisão de qual tipo de sistema de retenção utilizar³. Em contrapartida, um estudo que analisou a recuperação de 74 coroas unitárias cimentadas com dois cimentos provisórios (cimento de óxido de zinco com força de retenção limitada – Harvard TEMP – e cimento temporário com força de retenção aumentada – IMPROV, Alvelogro) e um cimento permanente (cimento com força de retenção limitada em superfícies de titânio – Durelon, 3M ESPE) utilizando um instrumento removedor de coroas pneumático demonstrou 100% de eficiência na recuperação das próteses. A altura do abutment também demonstrou relação estatisticamente significativa no número de ativações do instrumento. Foi recomendado aplicação de cimentos temporários, que apresentaram diferenças consideráveis no número de ativações do instrumento para remoção da peça¹⁶.

É necessário ressaltar que o instrumento utilizado no estudo anterior não é frequentemente encontrado na maioria dos consultórios, já que grande parte dos cirurgiões-dentistas utilizam o instrumento removedor de próteses manual. Além disso, também é comum observar relatos negativos de pacientes sobre a utilização desta forma de remoção das coroas, devido ao desconforto gerado pelo impacto realizado pelo instrumento nos elementos a serem removidos.

Comparativamente, cimentos temporários frequentemente apresentam baixa resistência à tração e são solúveis, podendo ser dissolvidos na cavidade oral formando um espaço marginal¹¹, o que favorece o acúmulo de microorganismos e o desenvolvimento de inflamação peri-implantar e consequente perda óssea marginal, gerando a necessidade de procedimentos de recimentação. Choi *et al.* demonstraram que a recuperabilidade da prótese final pode ser obtida pelo controle do ângulo de convergência do pilar de acordo com sua altura e presença de *slots* linguais. Recomendou-se a utilização de cimentos permanentes¹⁷, porém as limitações do desenho do estudo incapacitam a avaliação de peri-implantite e consequências biológicas de tal aspecto.

Para as próteses cimentadas (Figura 2A), fatores como altura e área de superfície, conicidade do *abutment*, rugosidade da superfície e tipo de cimento fazem parte do seu mecanismo retentivo^{5,18}. O posicionamento subgingival do implante promove paredes do pilar mais

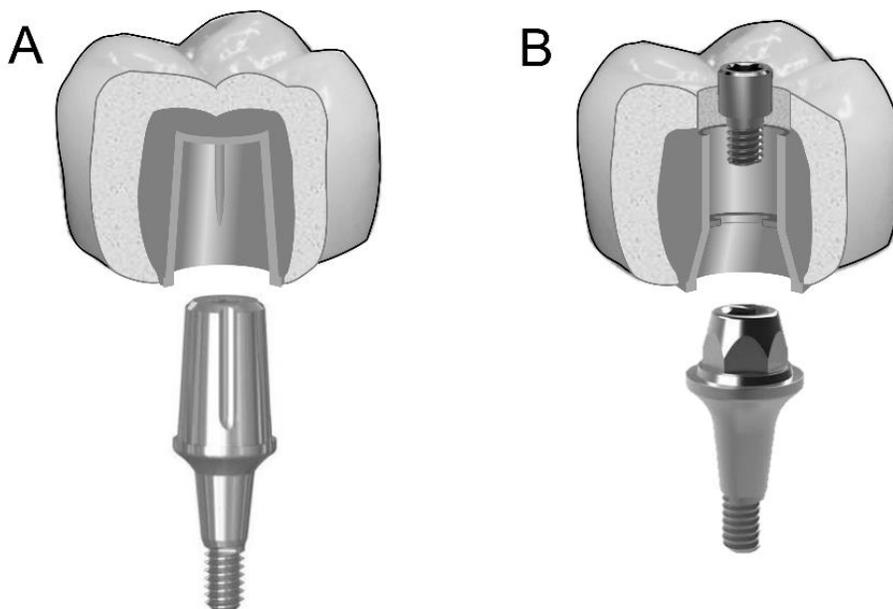


Figura 2. A) Prótese implantossuportada cimentada. B) Prótese implantossuportada parafusada.

longas, o que auxilia na retenção mecânica da coroa e aumenta a área de contato. Uma melhor retenção mecânica também pode ser obtida através de rugosidades na superfície dos pilares, que pode ser alcançada com brocas diamantadas ou jateamento com óxido de alumínio, ambos podendo ser realizados intraoral ou extraoral. Em relação ao tipo de cimento utilizado, esse material pode ser provisório ou permanente. A cimentação provisória não compromete a integridade da restauração por ser de fácil remoção, porém não tem uma fixação tão efetiva quanto a cimentação permanente⁵.

Para as próteses parafusadas (Figura 2B), o principal mecanismo de retenção são os parafusos de fixação⁵. Nesse contexto, o afrouxamento desses componentes impacta diretamente na qualidade de retenção da prótese, sendo as principais causas desse problema o desajuste da prótese, sobrecarga mecânica, principalmente relacionada às forças de compressão e tração que podem acarretar a deformação plástica do parafuso, e forças aplicadas fora do eixo de inserção da prótese, que podem ser causadas pelo posicionamento inadequado do implante, por exemplo⁵.

A qualidade da estabilidade do parafuso do pilar se relaciona diretamente com a pré carga, que corresponde à carga inicial do parafuso¹⁹. Com o objetivo de tentar reduzir o afrouxamento dos parafusos nesse sistema retentivo, alguns fabricantes têm realizado tratamentos na superfície desses componentes para atuarem como lubrificantes a seco, sendo exemplos de materiais de revestimento o ouro, o nitreto e o carbono semelhante a diamante (DLC: *diamond-like carbon*)^{19,20}. O tratamento da superfície do parafuso reduz o atrito, aumenta a fixação e proporciona um maior número de giros do parafuso em um determinado torque²⁰.

De Moura *et al*²⁰ realizaram um estudo *in vitro* comparando o torque de remoção do parafuso de implantes pré-fabricados com a superfície tratada com DLC e com a superfície de titânio sem tratamento específico após a ciclagem mecânica em próteses esplintadas e não esplintadas. Os autores concluíram que os parafusos tratados apresentaram menor movimentação durante a ciclagem mecânica, além de uma maior estabilidade mecânica e menor vibração. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o tratamento com carbono semelhante ao diamante reduz o coeficiente de atrito e torna a superfície do parafuso mais lisa, gerando um menor torque de remoção do parafuso quando comparado à parafusos de titânio sem tratamento prévio²¹.

Ademais, Colpak *et al*¹⁹ também realizaram um estudo *in vitro* em que submeteram parafusos tratados com DLC, oxi-

dação anódica e parafusos convencionais à ciclagem termomecânica e obtiveram como resultados que os implantes revestidos com DLC foram mais resistentes ao afrouxamento do parafuso e não apresentaram redução significativa da interface implante-pilar.

Diferentes formas de retenção

Uma forma de unir as vantagens das próteses cimentadas e parafusadas é o uso da prótese implantossuportada cimentada e parafusada (sistema SCRIP: *screw and cement retained prosthesis*)^{7,22}, que associa o ajuste passivo das restaurações cimentadas com a recuperabilidade e possibilidade de remoção das restaurações parafusadas⁷. Esse sistema consiste em *abutments* especiais com *designs* rotacionais e antirrotacionais, e uma estrutura protética cimentada com orifícios para a instalação de parafusos nas superfícies oclusais⁷. Existe a fixação da parte inferior da coroa ao pilar através da cimentação e o orifício do parafuso na face oclusal da prótese será aberto para a remoção da peça²³ (Figura 3).

Nissan *et al*²⁴ realizaram um estudo clínico composto por 274 próteses do sistema SCRIP que foram acompanhadas por 12 anos. Como grupo controle, havia 119 próteses implantossuportadas cimentadas de forma convencional. No final do estudo, os autores concluíram que o método SCRIP melhora as taxas de sobrevivência da prótese e reduz o custo de manutenção sem aumentar o risco de fratura da porcelana ou o afrouxamento do parafuso.



Figura 3. Morfologia interna da prótese com foco na área de cimentação.

Esse tipo de sistema possibilita a obtenção de um ajuste passivo da prótese, fornece a opção de limpeza e manutenção da restauração, uso de um cimento permanente e a remoção do excesso desse cimento, reduzindo a ocorrência de danos nos tecidos moles^{7,22}. Ademais, possibilita o acréscimo de porcelana na superestrutura após o término da prótese²⁵. Porém, da mesma forma que ocorre nas próteses parafusadas, a presença de parafusos e dos orifícios na superfície oclusal da prótese pode interferir na qualidade da estabilidade oclusal. Além disso, mesmo contando com a cimentação adesiva, demanda uma forma de retenção bem ajustada do *abutment* e um cimento definitivo resistente⁷, sendo contraindicada em casos de uma distância interoclusal limitada²².

O sistema de fixação não cimentado (CLF: *cementless fixation system*) é uma possibilidade retentiva isenta de cimento odontológico. Dessa forma, uma das principais vantagens desse mecanismo é a redução da taxa de complicações biológicas aos tecidos moles da cavidade bucal²⁶. Esse sistema é estruturalmente semelhante às próteses cimentadas, no entanto a superfície interna da coroa e o *abutment* são revestidos por resina composta²⁷.

O sistema CLF demanda a criação de um vácuo interno a coroa, entre esta e o *abutment*, que seria uma maneira criada para que as tensões sobre a superfície oclusal sejam distribuídas de uma maneira uniforme²⁷. O mecanismo de retenção consiste em uma força friccional estática entre o *abutment* e a resina composta, que é criada no momento em que a coroa protética é colocada em posição sobre o pilar.

Quando esse sistema é acionado dentro da cavidade bucal, a sua capacidade retentiva é superior àquela obtida em testes *in vitro*, devido à maior temperatura dentro da cavidade e ao fato de que o coeficiente de expansão térmica da resina é superior ao do *abutment*²⁷ (Figura 4).

Hong *et al*²⁶ realizaram um estudo laboratorial que tinha como objetivo avaliar e comparar a capacidade retentiva marginal do sistema CLF e do sistema de cimentação convencional. Para a realização do estudo, foram utilizados 10 corpos de provas preparados de maneiras distintas para cada sistema, compostos por um implante análogo, *abutment* de titânio e coroas de zircônia, em que os *abutments* e as coroas foram fabricados a partir da tecnologia CAD/CAM. Além disso, os pesquisadores utilizaram uma cultura da bactéria *Prevotella intermédia*, que é considerada um dos agentes etiológicos da doença periodontal, na avaliação da retenção de cada sistema.

Os pesquisadores utilizaram a contagem de unidades formadoras de colônia e a ATP-bioluminescência como métodos de avaliação da quantidade de bactérias retidas em cada sistema, e a análise estatística foi realizada a partir de um software específico. Como resultado, o número de unidades formadoras de colônias no sistema CLF foi cerca de 33% menor do que no sistema de cimentação convencional e os valores de unidade de luz relativa gerados a partir da ATP-bioluminescência, que reflete a viabilidade bacteriana, foram em torno de 41% menor no sistema CLF. Como conclusão do estudo, foi constatado que o sistema CLF exibiu menos microinfiltração e maior resistência à adesão bacteriana do que o sistema de cimentação convencional.

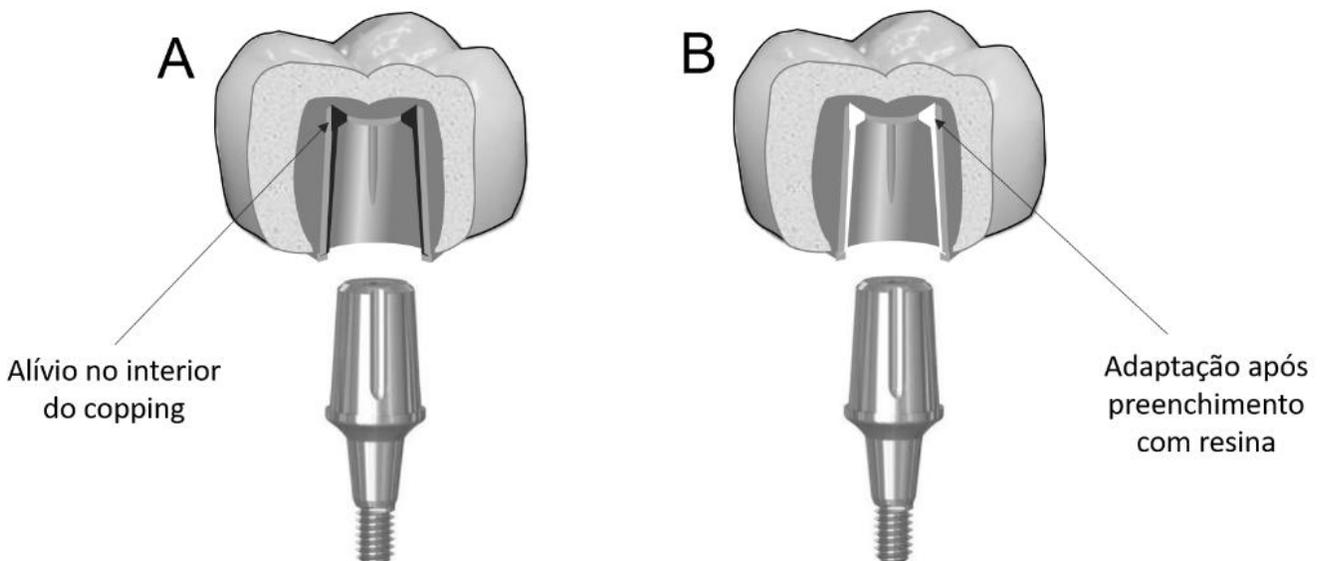


Figura 4. Sistema de fixação livre de cimento.

Um dos principais problemas relacionados à prótese cimentada é a maior susceptibilidade à peri implantite devido a dificuldade de remoção do excesso de cimento utilizado para sua fixação.¹⁰ Nesse sentido, o sistema CLF apresenta maiores benefícios na prática clínica na prevenção dessa doença e pela maior facilidade de manutenção, devido ao seu ajuste passivo e preciso, e por proporcionar uma menor adesão bacteriana na interface coroa-abutment^{26,27}. Além disso, segundo estudos de Lee *et al*²⁷, a camada de cimento utilizada nos sistemas cimentados convencionais se relaciona a um aumento no risco de fratura da coroa em relação à camada de resina necessária no sistema livre de cimento. Porém, o design ideal para reduções de tensões superficiais no sistema CLF ainda não foi atingido.

O sistema que utiliza prótese sobre implante retida por parafuso lateral (*LSP: lateral-screw-retained implant prostheses*) emprega um orifício lateral em substituição ao acesso oclusal. A remoção da interferência oclusal desfavorável causada pelo furo de acesso favorece a recriação da anatomia fisiológica de tal superfície, agregando valor estético, além de prevenir complicações mecânicas - principalmente afrouxamento do parafuso e perda da resina e materiais de selamento²⁸. Além disso, esta técnica permite a utilização de próteses parafusadas em implantes mal-posicionados, nos quais o orifício de inserção do parafuso convencional poderia comprometer a estética da restauração. Nesse sistema (YK Implant Prosthetic System, Dipstek, Seoul, Korea) o parafuso lateral penetra o pilar e faz contato direto com seu parafuso, em contraste com a técnica original proposta por Clausen²⁹, onde o rosqueamento localiza-se no próprio componente dificultando a conexão do parafuso lingual através da prótese²³ (Figura 5).

Um estudo demonstrou que a complicação mais comum encontrada utilizando o sistema *LSP* em coroas unitárias suportadas por implante localizadas na região posterior foi o afrouxamento do parafuso lateral, em concordância com revisões sistemáticas prévias^{30,31}. A ocorrência de afrouxamento do parafuso do *abutment* (*APA*) tem sido relatada de 2.4% a 37.7% e a frequência máxima de ocorrência de afrouxamento do parafuso oclusal (*APO*) foi de 22.2%. A técnica *LSP* modificada apresentou resultados satisfatórios em relação a tais desfechos, com frequência de 15.1% para afrouxamento do parafuso lingual (*APL*) e 2.7% para *APA*²⁸.

Outro estudo recente que analisou 780 implantes unitários utilizando a técnica convencional do parafuso oclusal, com uma média de acompanhamento de 4.8 anos, apresentou taxa de complicações gerais de 14% entre coroas unitárias e 11.5% de afrouxamento do parafuso considerando próte-

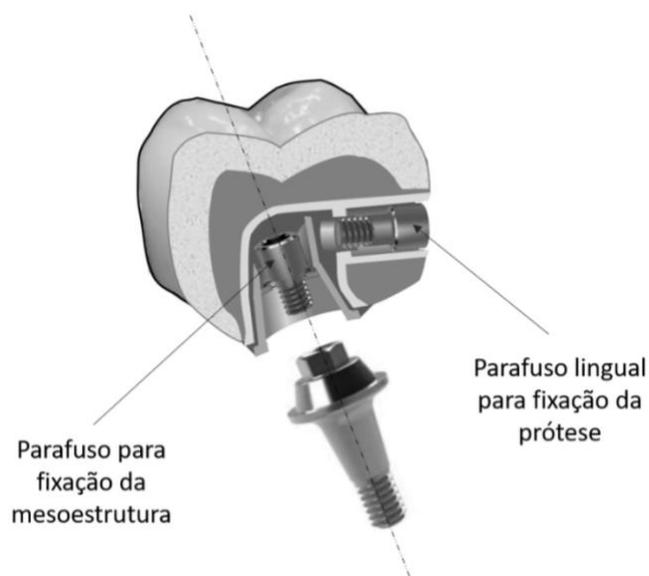


Figura 5. Prótese implanto suportada retida por parafuso lateral.

teses parciais fixas e coroas unitárias³².

Mais estudos são necessários para estabelecer uma relação definitiva das complicações mecânicas entre as técnicas, devido às diferenças no desenho dos estudos. Alhammadi *et al.* apresentaram dados relacionados à taxa de complicações totais em coroas unitárias³² e Lee *et al.* levam em consideração apenas implantes posicionados na região posterior da cavidade oral²⁸, o que pode influenciar na distribuição do estresse mastigatório sobre o sistema implante-abutment-coroa.

A relação entre a diferença da distribuição de cargas (axiais ou laterais) nos parafusos dos sistemas e a taxa de complicações mecânicas é de interesse para futuros estudos acerca do uso da técnica *LSP*.

Em situações em que o implante é posicionado com angulação facial em relação ao seu longo eixo, existem sistemas como UCLA HE 360° rotacional/hexagonal (Rizax Produtos Odontológicos), Angulated Screw Channel – ASC (Nobel Biocare) e Straumann Angled Solution Systems (Straumann), que permitem a utilização de próteses retidas por parafuso com correção de ângulo, como o emprego de parafusos angulados. Foi verificado que em relação aos valores de torque reverso, as coroas retidas por parafusos angulados podem ser uma alternativa viável para restaurações sobre implante na região anterior, onde estas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação àquelas as quais o parafuso acompanha o longo eixo do implante³³ (Figura 6).

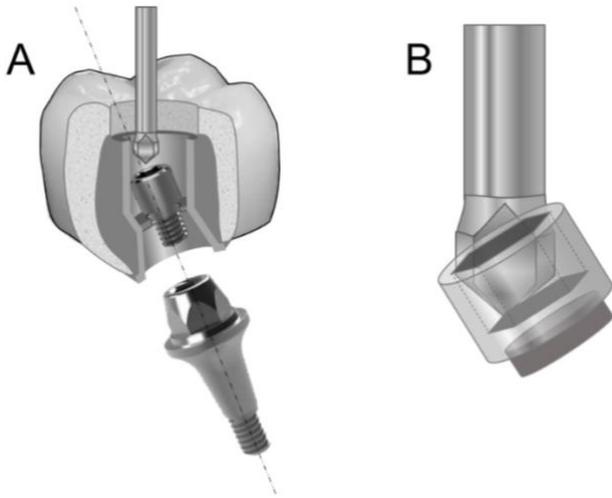


Figura 6. Prótese implantossuportada retida por parafuso angulado.

Cada fabricante recomenda quantidade de torque diferente para seu sistema, além das diferentes formas de conexão existentes entre chave e parafuso angulado. Um problema relacionado a esse sistema é a dificuldade em obter o torque necessário no parafuso sem que este espante, impedindo a recuperação da prótese intacta pela chave própria. Um estudo realizou análise de elementos finitos em um sistema *Ball and Head* (BHS), que demonstrou competência em atingir os requerimentos mecânicos esperados para restaurações suportadas por implante em ângulos de até 30°, além de superioridade mecânica em relação ao máximo torque suportado e recuperabilidade do parafuso em relação ao sistema convencional com parafuso hexagonal^{34,35}. Em contrapartida, o desenho do estudo apresenta limitações que conflitam o extrapolar dos dados para situações clínicas, devido ao tamanho da amostra, utilização de torquímetro analógico, metodologia *in vitro* para prever performance e presença de conflito de interesse pelo patenteamento das conexões.

A taxa de complicações da utilização do parafuso angulado se mostrou similar àquelas observadas com o sistema convencional de retenção por parafuso nos casos acompanhados por cerca de um ano³⁶. Apesar de resultados iniciais promissores, faltam na literatura estudos que analisam a perda de torque a longo prazo, assim como ensaios randomizados e controlados para avaliar a eficiência *in vivo* desse tipo de sistema com maior tempo de acompanhamento e das variações intra-sistema encontradas.

CONCLUSÃO

Através desta revisão narrativa da literatura conclui-se que

a decisão clínica acerca do tipo de sistema de retenção a ser utilizado deve ser pautada em diversos fatores, com destaque para as oportunidades para a troca da coroa e do componente protético, oportunidades de remoção do cimento residual e custo final do tratamento. As evidências atuais não são definitivas quanto ao estabelecimento de um padrão de utilização e esforços têm sido feitos para contornar as possíveis desvantagens dos mesmos. Apesar de apresentarem resultados promissores, os desenhos dos estudos presentes atualmente na literatura não permitem avaliar a eficácia real das técnicas alternativas, sendo necessário mais estudos clínicos com maior tempo de acompanhamento para obtenção de uma resposta conclusiva.

Cada sistema possui suas particularidades, as quais devem ser apresentadas e discutidas com o paciente para que a decisão sobre sua utilização seja feita de maneira conjunta, explicitando os riscos e benefícios de cada uma delas.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver qualquer conflito de interesse.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Universidade Federal de Minas Gerais e a Pró-reitoria de Pesquisa (PRPq/UFMG) pelo apoio à Iniciação Científica Voluntária e à realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent*. 1983; 50 (3): 399-410. Doi: [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(83\)80101-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(83)80101-2)
2. Simoneti V, Luckmann G, Pasquali E. Seeking esthetics with implants and immediate loading associated with connective tissue graft. *Dental Press Implantology*, 2015, 9 (1), 34-41. Doi: <https://doi.org/10.14436/2237-650x.9.1.034-041.oar>
3. Hamed M T, Mously H A, Alamoudi S K, Hashem A B H, Naguib G H. A systematic review of screw versus cement-retained fixed implant supported reconstructions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 2020 12, 9-16. Doi: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S231070>
4. Michalakis K X, Hirayama H, Garefis P D. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:719-28. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14579961/>
5. Shadid R, Sadaqa N. A comparison between screw- and cement-retained implant prostheses. A literature review. *J Oral Implantol* 2012;38:298-307. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21091343/>
6. Tosches N A, Bragger U, Lang N P. Marginal fit of cemented and screw-retained crowns incorporated on the Straumann (ITI) dental implant system: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2009, 20:79-86. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2008.01591.x>

7. Heo Y K, Lim Y J. A Newly Designed Screw- and Cement-Retained Prosthesis and Its Abutments. *The International Journal of Prosthodontics*, 2015, 28(6), 612–614. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijp.4236>
8. Ragauskaitė A, Žekonis G, Žilinskas J, Gleiznys A, Ivanauskienė E, Gleiznys D. The comparison of cement- and screw-retained crowns from technical and biological points of view. *Stomatologija*, 2017, v. 19, n. 2, p. 44–50. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29243683/>
9. Amorfini L, Storelli S, Mosca D, Scanferla M, Romeo E. Comparison of Cemented vs Screw-Retained, Customized Computer-Aided Design/Computer-Assisted Manufacture Zirconia Abutments for Esthetically Located Single-Tooth Implants: A 10-Year Randomized Prospective Study. *The International Journal of Prosthodontics*, 2018, v. 31, p. 359–366. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijp.5305>
10. Heierle L, Wolleb K, Hämmerle C H, Wiedemeier D B, Sailer I, Thoma D S. Randomized Controlled Clinical Trial Comparing Cemented Versus Screw-Retained Single Crowns on Customized Zirconia Abutments: 3-Year Results. *The International Journal of Prosthodontics*, 2019, v. 32, n. 2, p. 172–176. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijp.6080>
11. Begum Z, Sonika R, Pratik C. Effect of Different Cementation Techniques on Retained Excess Cement and Uniaxial Retention of the Implant-Supported Prosthesis: An In Vitro Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2014, v. 29, n. 6, p. 1333–1337. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijomi.3724>
12. Schoenbaum T R, Chang Y Y, Klokkevold P R. Screw-access marking: a technique to simplify retrieval of cement-retained implant prostheses. *Compend Contin Educ Dent*. 2013 Mar;34(3):230–6. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23931268/>
13. Nejatidanesh F, Shakibamehr A H, Savabi O. Comparison of marginal and internal adaptation of CAD/CAM and conventional cement retained implant-supported single crowns. *Implant Dentistry*, 2016, v. 25, n. 1, p. 103–108. Doi: <https://doi.org/10.1097/id.0000000000000346>
14. Ragauskaitė A, Žekonis G, Žilinskas J, Gleiznys A, Ivanauskienė E, Gleiznys D. The comparison of cement- and screw-retained crowns from technical and biological points of view. *Stomatologija*, 2017, 19(2), 44–50. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29243683/>
15. Hameed M H, Khan F R, Ghafoor R, Azam S I. Marginal bone loss around cement and screw-retained fixed implant prosthesis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 2018, 10(10), e949–e954. Doi: <https://doi.org/10.4317/jced.55194>
16. Worni A, Gholami A, Marchand L, Katsoulis J, Mericske-Stern R, Enkling N. Retrieval of Implant-Supported Crowns When Using Three Different Cements: A Controlled Clinical Trial. *The International Journal of Prosthodontics*, 2015, v. 28, n. 1, p. 22–29. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijp.4119>
17. Choi K H, Son K B D, Lee D H, Lee K B I. Influence of abutment height and convergence angle on the retrievability of cement-retained implant prostheses with a lingual slot. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 2018, v. 10, n. 5, p. 381–387. Doi: <https://doi.org/10.4047/jap.2018.10.5.381>
18. Castillo-Oyagüe R, Lynch C D, Turrión A S, López-Lozano J F, Torres-Lagares D, Suárez-García M J. Misfit and microleakage of implant-supported crown copings obtained by laser sintering and casting techniques, luted with glass-ionomer, resin cements and acrylic/urethane-based agents. *Journal of Dentistry*, 2013 41(1), 90–96. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.09.014>
19. Colpak E, Gumus H. Effect of Surface Modifications of Abutment Screws on Reverse Torque Values: An In Vitro Study. *The International Journal of Prosthodontics*, 2020, 33(4), 401–409. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijp.6581>
20. De Moura M B, Rodrigues R B, Pinto L M, De Araújo C A, Novais V R, Júnior P C S. Influence of screw surface treatment on retention of implant-supported fixed partial dentures. *Journal of Oral Implantology*, 2017 43(4), 254–260. Doi: <https://doi.org/10.1563/aaid-jo-i-D-16-00145>
21. Martin W C, Woody R D, Miller B H, Miller A W. Implant abutment screw rotations and preloads for four different screw materials and surfaces. *J Prosthet Dent*. 2001;86:24–32. Doi: <https://doi.org/10.1067/mpr.2001.116230>
22. Rajan M, Gunaseelan R. Fabrication of a cement- and screw-retained implant prosthesis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2004, 92(6), 578–580. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2004.09.009>
23. Kim B H, Lee B A, Choi S H, Kim Y T. Complication rates for various retention types in anterior implant-supported prostheses: A retrospective clinical study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2021, 125(2), 273–278. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.02.018>
24. Nissan J, Snir D, Rosner O, Kolerman R., Chaushu, L., & Chaushu, G. Reliability of retrievable cemented implant-supported prostheses. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2016, 115(5), 587–591. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.10.013>
25. Proussaefs P, AlHelal A. The combination prosthesis: A digitally designed retrievable cement- and screw-retained implant-supported prosthesis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2018, 119(4), 535–539. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.05.019>
26. Hong S J, Kwon K R, Jang E Y, Moon J H. A novel retentive type of dental implant prosthesis: Marginal fitness of the cementless double crown type implant prosthesis evaluated by bacterial penetration and viability. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 2020, 12(4), 233–238. Doi: <https://doi.org/10.4047/jap.2020.12.4.233>
27. Lee H, Park S, Kwon K R, Noh G. Effects of cementless fixation of implant prosthesis: A finite element study. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 2019, 11(6), 341–349. Doi: <https://doi.org/10.4047/jap.2019.11.6.341>
28. Lee J H, Lee J Bin, Kim M Y, Yoon J H, Choi S H, Kim Y T. Mechanical and biological complication rates of the modified lateral-screw-retained implant prosthesis in the posterior region: An alternative to the conventional Implant prosthetic system. *J Adv Prosthodont*. 2016;8(2):150–7. Doi <https://doi.org/10.4047/jap.2016.8.2.150>
29. Clausen G F. The lingual locking screw for implant-retained restorations— aesthetics and retrievability. *Aust Prosthodont J* 1995;9:17–20. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9063129/>
30. Jung R E, Zembic A, Pjetursson B E, Zwahlen M, Thoma D S. 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 Implants Res*. 2012;23(SUPPL.6):2–21. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02547.x>
31. Theoharidou A, Petridis DDSHP. Abutment screw loosening in single-implant restorations: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2009;101(1):28. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18807565/>
32. Alhammadi SH, Burnside G, Milosevic A. Clinical outcomes of single implant supported crowns versus 3-unit implant-supported fixed dental prostheses in Dubai Health Authority: a retrospective study. *BMC Oral Health [Internet]*. 2021;21(1):1–11. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01530-2>
33. Swamidass RS, Kan JYK, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Lozada J. Abutment screw torque changes with straight and angled screw-access channels. *J Prosthet Dent [Internet]*. 2020;125(4):675–81. Disponivel em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.01.018>
34. Farre-Berga O, Cercadillo-Ibarguren I, Sanchez-Torres A, Javier Gil F, Escuin T, Berastegui E. Torsion resistance of the ball head system screw and screwdriver for angled screw channels on implant prosthetics. *J Oral Implantol*. 2020;46(4):365–71. Doi: <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-19-00014>
35. Greer A, Hoyle P, Vere J, Wragg P. Mechanical Complications Associated with Angled Screw Channel Restorations. *Int J Prosthodont*. 2017;30(3):258–9. Doi: <https://doi.org/10.11607/ijp.5150>
36. Farré-Berga O, Cercadillo-Ibarguren I, Sánchez-Torres A, Doménech-Mestres C, Javier Gil F, Escuin T, et al. Novel ball head screw and screwdriver design for implant-supported prostheses with angled channels: A finite element analysis. *J Oral Implantol*. 2018;44:416–22. Doi: <https://doi.org/10.1563/aaid-jo-i-D-18-00103>