

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Jeferson Batista Santiago

**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE PILAR COM DISPOSITIVO DE NITINOL
(Smileloc®) EM REABILITAÇÕES IMPLANTO-SUPORTADAS: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

RECIFE

2022

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Jeferson Batista Santiago

**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE PILAR COM DISPOSITIVO DE NITINOL
(Smileloc®) EM REABILITAÇÕES IMPLANTO-SUPORTADAS: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE / CPGO, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia

Orientador: Prof. Me. Paulo Celio Guerreiro Barboza

RECIFE

2022

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Artigo intitulado “**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE PILAR COM DISPOSITIVO DE NITINOL (Smileloc®) EM REABILITAÇÕES IMPLANTO-SUPORTADAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**” de autoria do aluno Jeferson Batista Santiago, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Marcelo Farias de Medeiros – CPGO Recife



Prof. Me. Oseas Oliveira de Albuquerque – CPGO Recife



Prof. Me. Paulo Celio Guerreiro Barboza – CPGO Recife

UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE PILAR COM DISPOSITIVO DE NITINOL (Smileloc®) EM REABILITAÇÕES IMPLANTO-SUPORTADAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Jeferson Batista Santiago

Paulo Celio Guerreiro Barboza

RESUMO

Introdução: os sistemas de retenção para próteses fixas sobre implantes mais utilizados são por cimentação ou parafusados. As próteses parafusadas possuem como vantagem a reversibilidade do caso, por outro lado, as próteses cimentadas possuem a vantagem estética pela ausência do canal de acesso ao parafuso de retenção. Objetivando unir as principais vantagens desses sistemas, foi criado um novo sistema de retenção com um dispositivo de níquel-titânio com memória de forma que proporciona uma retenção mecânica similar as próteses cimentadas, ao mesmo tempo que possibilita a reversibilidade dos casos. **Objetivo:** realizar uma revisão integrativa da literatura sobre um novo sistema de retenção para próteses fixas implanto-suportadas (Smileloc®; RODO medical inc, San Jose, Califórnia), unitárias ou múltiplas, e avaliar as suas propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas. **Metodologia:** foram realizadas buscas por artigos publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas inglês, espanhol e português, utilizando as bases de dados PubMed/MEDLINE, Web of Science e Portal BVS, assim como buscas manuais nas principais revistas da área e nas listas de referências dos artigos incluídos. **Resultados:** no total foram identificados 61 artigos e após o processo de seleção, três artigos foram incluídos, sendo dois estudos clínicos e um relato de caso. Todos avaliaram coroas unitárias fixas em região posterior de maxila e / ou mandíbula após 6 meses de uso. Os estudos observaram resultados positivos para o sistema Smileloc® em relação a todos os desfechos avaliados. **Conclusão:** O sistema de retenção Smileloc® apresenta resultados positivos em relação as propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas de próteses fixas unitárias implantossuportadas.

Palavras-chaves: Prótese Dentária Fixada por Implante. Implantes dentários. Prótese Parcial Fixa.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida da população mundial, associado a melhoria da qualidade de vida, tornou comum o surgimento de alterações sistêmicas causadas pelo processo de envelhecimento, tais como: desaceleração do metabolismo ósseo, diminuição do volume muscular e neurodegeneração. O edentulismo é um exemplo de alteração local, principalmente no grupo acima dos 65 anos, e além da idade, outros fatores também estão relacionados a perda ou ausência dentária, tais como: cáries, doenças periodontais, impactação, traumas, cistos, neoplasias e dentes supranumerários (DARDEN et al., 2021), (FILHO et al., 2021), (JEYAPALAN, 2015), (KINGSTON; COMAS-HERRERA; JAGGER, 2018), (PATEL; JABLONSKI; MORROW, 2018), (RAISZ; SEEMAN, 2001).

Como alternativa ao tratamento do edentulismo com próteses convencionais removíveis (totais ou parciais), e também em alguns casos de próteses fixas sobre dentes (objetivando a preservação de estrutura dentária remanescente), existem as reabilitações com próteses sobre implantes (DYE et al., 2015), (FELTON, 2016), (FERNÁNDEZ; SORIA; VILLAR, 2020), (PATEL; JABLONSKI; MORROW, 2018), (REN; MCGRATH; YANG, 2017).

As próteses sobre implantes podem ser removíveis (overdentures e parciais conjugadas) ou fixas (implanto-suportadas). Os sistemas de retenção para próteses fixas sobre implantes mais utilizados são por cimentação ou parafusados. A prótese parafusada possui como uma de suas vantagens a possibilidade de reversibilidade caso haja a necessidade da troca de componentes, no entanto, a posição do orifício de acesso ao parafuso de retenção pode prejudicar a estética e a oclusão. Por outro lado, as próteses cimentadas por não possuírem um orifício de acesso ao parafuso tendem a ter uma vantagem estética, oclusal e estrutural, contudo, não existe possibilidade de reversibilidade, e o excesso de cimento pode ocasionar problemas periodontais e periimplantares (FERNÁNDEZ; SORIA; VILLAR, 2020), (FILHO et al., 2021), (GOIATO et al., 2013), (HAMED et al., 2020), (MAKKE et al., 2017).

Objetivando unir as vantagens das próteses cimentadas e parafusadas, surgiu um novo sistema de fixação para próteses implanto-suportadas registrado como Smileloc® (RODO medical inc, San Jose, Califórnia). Este sistema de pilar oferece reversibilidade substituindo a camada de cimento por um dispositivo de níquel-titânio

(nitinol) com memória de forma que alterna entre as formas “travada” (fase martensita) e “destravada” (fase austenita) a partir de uma chave (Smilekey[®], RODO medical inc, San Jose, Califórnia) que induz calor através de ondas eletromagnéticas, atingindo a temperatura mínima necessária para induzir, após oito segundos, a transformação do dispositivo da fase martensita para a austenita, e após isto, o destrave é concluído possibilitando a remoção da prótese com pressão digital. O dispositivo de nitinol possui um grupo de braços que trava no pilar e outro grupo que trava no coping (específico do Smileloc), garantindo uma retenção similar a próteses cimentadas. Ao eliminar a necessidade de limpeza do cimento, fechamento do acesso oclusal ao parafuso de retenção, e ajustes oclusais após a inserção, o dentista tem mais tempo para atender às necessidades gerais do paciente (CHAO et al., 2020), (SIU et al., 2020).

Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura sobre um novo sistema de retenção para próteses fixas implanto-suportadas (Smileloc[®]), unitárias ou múltiplas, e avaliar as suas propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho seguiu os guidelines e princípios de uma revisão integrativa da literatura (SOUZA; DIAS; CARVALHO, 2010).

2.1 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram: estudos clínicos, in vitro, relatos de casos e revisões de literatura que avaliaram o sistema Smileloc® com relação as suas propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas. O critério de exclusão foi: estudos que não avaliaram o sistema de retenção Smileloc®.

Inicialmente os estudos foram selecionados de acordo com seus títulos e resumos. Os artigos que não possuíam informações suficientes nos resumos foram lidos na íntegra. A pergunta norteadora foi: “O sistema de retenção para próteses fixas sobre implantes, Smileloc®, apresenta boas propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas?” Baseado nesses critérios, a população (P) incluiu pacientes parcialmente ou totalmente edêntulos; a intervenção (I) consistiu na utilização do sistema de pilar Smileloc; e os desfechos (O) foram as propriedades de superfície, funcionais, mecânicas, e biológicas desse sistema.

2.2 Estratégia de busca e bases de dados

As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Web of Science e Portal BVS. Foram pesquisados artigos em inglês, português e espanhol, publicados nos últimos 10 anos (2012-2022). Foi utilizada a seguinte estratégia de busca: (Nitinol OR Smileloc OR "Shape Memory Alloy") AND ("Dental Implants" OR "Dental Implant-Abutment Design" OR "Dental Prosthesis, Implant-Supported" OR Abutment). Em adição, foram realizadas buscas nas listas de referências dos artigos incluídos, assim como buscas manuais nas principais revistas da área: The Journal of Prosthetic Dentistry, Journal of Oral Rehabilitation, Journal of Prosthodontics, The International Journal of Prosthodontics, Journal of Prosthodontic Research, Journal of Dentistry, Dental Materials, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, International Journal of Nanomedicine.

2.3 Extração de dados

As listas de referências das bases de dados foram exportadas para o software Mendeley para a identificação de estudos duplicados e seleção dos artigos.

2.4 Análise crítica dos estudos incluídos

Uma hierarquia de acordo com o delineamento dos estudos foi utilizada para avaliar o nível de evidência dos estudos incluídos (SOUZA; DIAS; CARVALHO, 2010).

Nível 1: evidências resultantes da meta-análise de múltiplos estudos clínicos controlados e randomizados; Nível 2: evidências obtidas em estudos individuais com delineamento experimental; Nível 3: evidências de estudos quase-experimentais; Nível 4: evidências de estudos descritivos (não-experimentais) ou com abordagem qualitativa; Nível 5: evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência; e Nível 6: evidências baseadas em opiniões de especialistas.

3 RESULTADOS

Na busca inicial foram identificados 61 artigos (Pubmed/Medline= 17, Web of Science= 27 e BVS= 17). Após a remoção dos duplicados e leitura dos títulos e resumos, foram aplicados os critérios de seleção e seis artigos foram selecionados para a leitura na íntegra. Após essa etapa, quatro trabalhos foram excluídos (Tabela 1). Foram incluídos dois estudos clínicos (encontrados nas bases de dados), e um relato de caso (encontrado nas listas de referências), totalizando 21 pacientes, e todos os estudos avaliaram desfechos distintos em coroas unitárias fixas em região posterior de maxila e / ou mandíbula após 6 meses de uso (Tabela 2). Os passos da busca eletrônica estão ilustrados na Figura 1 (LINSLEY et al., 2020), (SHAH; LINSLEY; WU, 2020), (SHAH; SEO; WU, 2017).

As propriedades de superfície foram avaliadas no estudo de Linsley et al., 2020, através de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

As propriedades funcionais foram avaliadas pelo estudo de Shah; linsley; Wu, 2020, através da análise oclusal (T-Scan, Tekscan, Inc; e folha de metal com 12- µm, shimstock) e proximal (fio dental). A estabilidade oclusal (T-Scan Evolution System; Tekscan Inc) foi avaliada pelo estudo de Shah; Seo; Wu, 2017.

As propriedades mecânicas avaliadas foram a retenção (instrumento de teste dinâmico elétrico, Instron E1000 ElectroPuls) pelo estudo de Linsley et al., 2020; a

adaptação (radiografias periapicais) pelo estudo de Shah; linsley; Wu, 2020; e estabilidade da coroa (Periotest M; Medizintechnik Guiden e.K) pelos estudos de Shah; Seo; Wu, 2017 e Shah; linsley; Wu, 2020.

As propriedades biológicas avaliadas foram a saúde peri-implantar (Sondagem em 6 pontos) pelo estudo de Shah; linsley; Wu, 2020. O índice gengival (0, gengiva normal) e de placa (0, sem placa visível) foi avaliado por escalas de 0 a 3 pelos estudos de Shah; linsley; Wu, 2020 e Shah; Seo; Wu, 2017; e contaminação da superfície interna da coroa (Inspeção visual e cultura microbiológica) pelo estudo de Shah; linsley; Wu, 2020.

O nível de evidência dos estudos incluídos foi considerado como nível 2, devido aos estudos serem clínicos experimentais.

Tabela 1: Artigos excluídos com justificativas

Motivo da exclusão	Artigos
Não avaliou os desfechos estudados	(JENSEN et al., 2019), (SHAH et al., 2019), (SIU et al., 2020)
Não avaliou o Smileloc®	(PAUTKE et al., 2009)

Figura 1. Fluxograma PRISMA

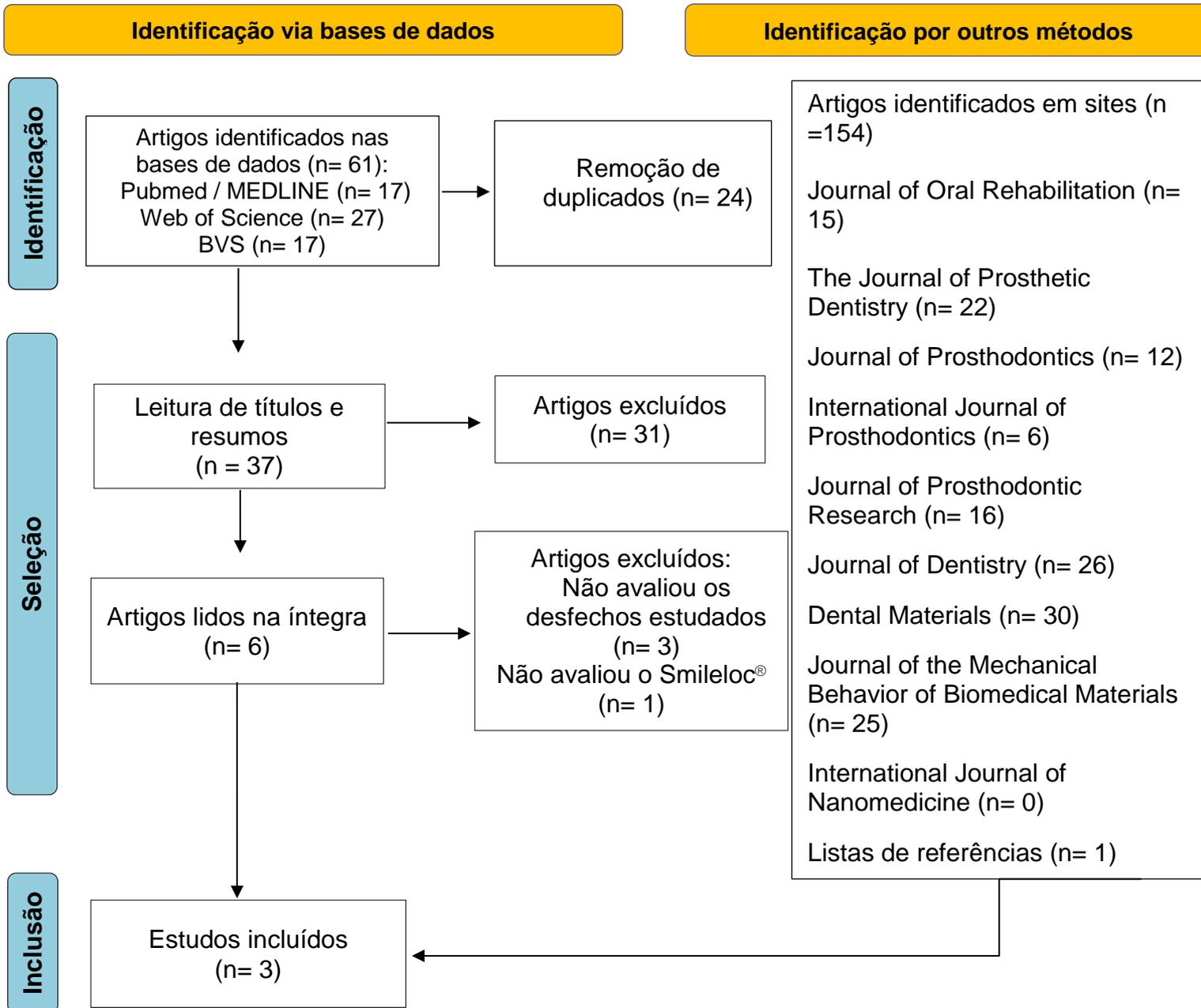


Tabela 2: Características dos artigos incluídos

Artigo / Desenho do estudo	N	Desfechos avaliados	Resultados
(LINSLEY et al., 2020) Clínico	12	Análise da superfície de encaixe Retenção	Não houve alteração na superfície de encaixe após 6 meses de uso. Não houve alterações na retenção das coroas durante o tempo de uso, e os resultados do Smileloc® foram superiores quando comparados a coroas cimentadas (estudos prévios).
(SHAH; LINSLEY; WU, 2020) Clínico	8	Adaptação da coroa Estabilidade da coroa Análise Oclusal e proximal Saúde peri-implantar Índice gengival e de placa Contaminação da superfície interna da coroa Desfechos reportados pelos pacientes	Radiografias no base-line e após 6 meses sugeriram que não houve movimentação da coroa. Diferenças mínimas em relação a saúde peri-implantar, índice gengival e de placa, contato proximal e oclusal foram identificados após 6 meses. Uma inspeção visual foi realizada após a remoção das coroas e não foram identificadas macro partículas. O teste microbiológico identificou a ausência de microorganismos na superfície do coping protético do Smileloc® (teste), entretanto, foram encontrados microorganismos na coroa parafusada (controle) Os pacientes não relataram desconforto ou problemas relacionados a coroa sobre o pilar Smileloc®.
(SHAH; SEO; WU, 2017) Relato de caso	1	Índice gengival e de placa Estabilidade oclusal Estabilidade da coroa	Os parâmetros gengivais e oclusais não tiveram alterações. A coroa não apresentou mobilidade e manteve-se estável.

4 DISCUSSÃO

Os resultados positivos relacionados com as propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas do sistema Smileloc® podem estar associados a resolução de alguns pontos negativos existentes nos sistemas parafusados e cimentados, como por exemplo, consequências relacionadas a possíveis problemas oclusais presentes em próteses parafusadas, e problemas periodontais e periimplantares causados pelo excesso de cimento nas próteses cimentadas.

As próteses cimentadas apresentam facilidade de manuseio, boa estética, bom controle sobre a oclusão, possibilidade de reabilitação em implantes com angulação desfavorável (quando a angulação do implante colocaria o orifício de acesso na superfície vestibular), e menor preocupação com assentamento passivo em próteses múltiplas (visto que o cimento preenche as regiões de desajuste entre o pilar e a restauração). Entretanto, em casos onde os resultados clínicos não são considerados favoráveis, não é possível realizar a reparação, pois as restaurações cimentadas trocam a reversibilidade pela eliminação do orifício de acesso ao parafuso, além disso, há o impedimento da capacidade de reapertar os parafusos do pilar do implante. Somado a isso, durante a cimentação, a pressão hidrostática pode impedir que a coroa se assente completamente, resultando em hiperclusão. Como um sistema sem cimento, o Smileloc® foi projetado para abordar esses fatores, proporcionando uma oclusão mais estável e evitando complicações periodontais causadas pelo excesso de cimento. Durante o período de observação de 6 meses do estudo de Shah, Linsley, Wu; 2020, a restauração foi mantida estável, bem como o estudo de Linsley; 2020, e nenhuma complicação ou problema relatado pelo paciente ocorreu durante os cuidados bucais de rotina. Além disso, a saúde geral do tecido periimplantar permaneceu inalterada, assim como o estudo de Shah, Seo, Wu; 2017 (BREEDING et al., 1992), (BRESCIANO et al., 2005), (GERVAIS; WILSON, 2007), (KHRAISAT et al., 2008), (NISSAN et al., 2011), (PAN et al., 2006), (TAYLOR; AGAR; VOGIATZI, 2000).

Além de proporcionar uma retenção estável e equivalente as próteses cimentadas, o dispositivo de nitinol com memória de forma também permite uma fácil reversibilidade, que é tradicionalmente associada a sistemas parafusados. Uma vantagem significativa do sistema Smileloc® é que ele elimina a necessidade de canais de acesso ao parafuso e as complicações associadas ao uso do parafuso, como o

afrouxamento do mesmo, ou estresse residual caso o ajuste passivo não for alcançado em casos de próteses múltiplas. A presença de canais de acesso também pode comprometer a estabilidade a longo prazo dos contatos oclusais, e isto está especificamente relacionado a resina composta usada para cobrir esses canais, pois a mesma é propensa ao desgaste e, portanto, não oferece controle estável sobre o contato oclusal. Além disso, esses canais interrompem a continuidade estrutural da porcelana e podem atuar como um local de propagação de microfissuras, dessa forma, podem comprometer a integridade estrutural da coroa. Somado a isso, do ponto de vista do fluxo de trabalho clínico, no sistema Smileloc® o destravamento entre o pilar e a coroa é rápido (8 segundos), eliminando tempo de cadeira necessário para preencher os canais de acesso ao parafuso ou remover o cimento residual (CHEE et al., 1999), (EKFELDT; ØILO, 1988), (KRISHNAN; TONY THOMAS; SABU, 2014), (MICHALAKIS; HIRAYAMA; GAREFIS, 2003), (TORRADO et al., 2004), (VIGOLO et al., 2012), (WITTNEBEN et al., 2017), (ZARONE et al., 2007).

O dispositivo é feito de nitinol, um material amplamente utilizado em diversas áreas da medicina, e odontologia, apresentando um histórico bem documentado de biocompatibilidade, entretanto, materiais feitos de nitinol são contraindicados para pacientes com alergia ao níquel. Visando esses pacientes, o dispositivo de nitinol do sistema Smileloc® foi projetado para ter uma camada protetora de óxido de titânio que retarda a difusão de níquel, e o sistema de retenção foi projetado para que o dispositivo não seja exposto abertamente a fluidos biológicos. No entanto, é impossível eliminar a difusão do níquel. Portanto, futuras investigações devem analisar a resistência à corrosão do nitinol e quantificar a liberação de níquel (DUDA et al., 2006), (GHAZAL et al., 2015), (SHABALOVSKAYA; ANDEREGG; VAN HUMBEECK, 2008), (MIKULEWICZ et al., 2012).

É necessária a realização de mais estudos clínicos e in vitro que também avaliem as características físicas, eletroquímicas e biológicas desse sistema, utilizando grupos controle, sendo esses cimentados e / ou parafusados, com aleatoriedade na divisão dos grupos (estudos randomizados controlados), com duração superior a 6 meses para a avaliação dos resultados a longo prazo, assim como a avaliação de próteses múltiplas implantossuportadas. Outra sugestão seria aumentar o N dos estudos, e a participação de grupos de pesquisas diferentes, visto que os estudos incluídos foram feitos pelo mesmo grupo.

Com uma maior homogeneidade entre os estudos, em relação ao desenho experimental e desfechos avaliados, no futuro será possível a realização de uma revisão sistemática com metanálise que traga uma resposta objetiva quanto às diversas propriedades do Smileloc® em comparação com os meios de retenção já existentes.

5 CONCLUSÃO

O sistema de retenção Smileloc® apresenta resultados positivos em relação as propriedades de superfície, funcionais, mecânicas e biológicas de próteses fixas unitárias implantossuportadas.

USE OF A NITINOL DEVICE ABUTMENT SYSTEM (Smileloc) IN IMPLANT SUPPORTED REHABILITATIONS – AN INTEGRATIVE REVIEW

Jeferson Batista Santiago

Paulo Celio Guerreiro Barboza

ABSTRACT

Introduction: the most used retention systems for implant-supported fixed prostheses are cemented or screwed. Screw-retained prostheses have the advantage of reversibility, while cemented prostheses have the aesthetic advantage due to the absence of an access channel to the retention screw. Aiming to unite the main advantages of these systems, a new retention system was created with a nickel-titanium device with shape memory that provides a mechanical retention similar to cemented prostheses, while allowing the reversibility of the cases. **Objective:** to carry out an integrative literature review on a new retention system for implant-supported fixed prostheses (Smileloc; RODO medical, inc), single or multiple, and to evaluate its surface, functional, mechanical and biological properties. **Methodology:** searches were carried out for articles published in the last 10 years, in English, Spanish and Portuguese, using the PubMed/MEDLINE, Web of Science and BVS Portal databases, as well as manual searches in the main journals in the area and in the lists of references of the included articles. **Results:** in total, 61 articles were identified and after the selection process, three articles were included, two clinical studies and one case report. All evaluated fixed single crowns in the posterior region of the maxilla and/or mandible after 6 months of use. The studies observed positive results for the Smileloc® system in relation to all evaluated outcomes. **Conclusion:** The Smileloc® retention system presents positive results regarding the surface, functional, mechanical and biological properties of implant-supported single fixed prostheses.

Keywords: Dental Prosthesis, Implant-Supported. Dental Implants. Denture, Partial, Fixed.

REFERÊNCIAS

- BREEDING, L. C. et al. Use of luting agents with an implant system: Part I. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 68, n. 5, p. 737–741, nov. 1992.
- BRESCIANO, M. et al. Retention of luting agents on implant abutments of different height and taper. **Clinical Oral Implants Research**, v. 16, n. 5, p. 594–598, out. 2005.
- CHAO, D. et al. Digital workflow for predictable immediate loading in the mandible by using a shape memory dental implant abutment system: A clinical report. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 1, p. 1–5, 2020.
- CHEE, W. et al. Cemented versus screw-retained implant prostheses: which is better? **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 14, n. 1, p. 137–41, 1999.
- DARDEN, D. B. et al. The Effect of Aging Physiology on Critical Care. **Critical Care Clinics**, v. 37, n. 1, p. 135–150, jan. 2021.
- DUDA, S. H. et al. Drug-Eluting and Bare Nitinol Stents for the Treatment of Atherosclerotic Lesions in the Superficial Femoral Artery: Long-term Results From the SIROCCO Trial. **Journal of Endovascular Therapy**, v. 13, n. 6, p. 701–710, dez. 2006.
- DYE, B. et al. Dental caries and tooth loss in adults in the United States, 2011-2012. **NCHS data brief**, n. 197, p. 197, maio 2015.
- EKFELDT, A.; ØILO, G. Occlusal contact wear of prosthodontic materials An in vivo study. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 46, n. 3, p. 159–169, 2 jan. 1988.
- FELTON, D. A. Complete Edentulism and Comorbid Diseases: An Update. **Journal of Prosthodontics**, v. 25, n. 1, p. 5–20, jan. 2016.
- FERNÁNDEZ, C. A.; SORIA, G. A. L.; VILLAR, F. A. Prótesis sobre implantes. ¿Atornillada o cementada? **Revista de la Asociación Odontológica Argentina**, v. 108, p. 29–39, 2020.
- FILHO, M. J. S. F. et al. Reabilitação Oral Com Prótese Parcial Removível Dupla: Revisão De Literatura / Oral Rehabilitation With Double Removable Partial Prosthesis: Literature Review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 16934–16947, 2021.
- GERVAIS, M. J.; WILSON, P. R. A rationale for retrievability of fixed, implant-supported prostheses: a complication-based analysis. **The International journal of prosthodontics**, v. 20, n. 1, p. 13–24, 2007.
- GHAZAL, A. R. A. et al. An evaluation of two types of nickel-titanium wires in terms of micromorphology and nickel ions' release following oral environment exposure. **Progress in Orthodontics**, v. 16, n. 1, p. 9, 20 dez. 2015.

- GOIATO, M. et al. Reabilitação protética com associação entre prótese parcial removível e implante dentário: relato de caso. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 34, n. 2, p. 67–69, 2013.
- HAMED, M. T. et al. A systematic review of screw versus cement-retained fixed implant supported reconstructions. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 12, p. 9–16, 2020.
- JENSEN, O. T. et al. Guided Nitinol-Retained (Smileloc) Single-Tooth Dental Restorations. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 31, n. 3, p. 437–446, 2019.
- JEYAPALAN, V. Partial Edentulism and its Correlation to Age, Gender, Socio-economic Status and Incidence of Various Kennedy's Classes– A Literature Review. **JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH**, v. 9, n. 6, p. ZR14-7, 2015.
- KHRAISAT, A. et al. Multicenter retrospective study of cement-retained implant-supported anterior partial prostheses: success and restoration evaluation. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 23, n. 4, p. 705–8, 2008.
- KINGSTON, A.; COMAS-HERRERA, A.; JAGGER, C. Forecasting the care needs of the older population in England over the next 20 years: estimates from the Population Ageing and Care Simulation (PACSim) modelling study. **The Lancet Public Health**, v. 3, n. 9, p. e447–e455, set. 2018.
- KRISHNAN, V.; TONY THOMAS, C.; SABU, I. Management of Abutment Screw Loosening: Review of Literature and Report of a Case. **The Journal of Indian Prosthodontic Society**, v. 14, n. 3, p. 208–214, 25 set. 2014.
- LINSLEY, C. S. et al. Evaluation of the wear and retention performance of a shape-memory alloy abutment system after 6 months of clinical use. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 124, n. 2, p. 189–194, 2020.
- MAKKE, A. et al. Survey of Screw-Retained versus Cement-Retained Implant Restorations in Saudi Arabia. **International Journal of Dentistry**, v. 2017, p. 5478371, 2017.
- MICHALAKIS, K. X.; HIRAYAMA, H.; GAREFIS, P. D. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 18, n. 5, p. 719–28, 2003.
- MIKULEWICZ, M. et al. Release of Metal Ions from Orthodontic Appliances: An In Vitro Study. **Biological Trace Element Research**, v. 146, n. 2, p. 272–280, 20 maio 2012.
- NISSAN, J. et al. Long-term outcome of cemented versus screw-retained implant-supported partial restorations. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 26, n. 5, p. 1102–7, 2011.
- PAN, Y.-H. et al. Comparison of 7 luting protocols and their effect on the retention and marginal leakage of a cement-retained dental implant restoration. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 21, n. 4, p. 587–92, 2006.

- PATEL, J.; JABLONSKI, R. Y.; MORROW, L. A. Complete dentures: an update on clinical assessment and management: part 1. **British Dental Journal**, v. 225, n. 8, p. 707–714, 19 out. 2018.
- PAUTKE, C. et al. Development of novel implant abutments using the shape memory alloy nitinol: preliminary results. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 24, n. 3, p. 477–483, 2009.
- RAISZ, L. G.; SEEMAN, E. Causes of Age-Related Bone Loss and Bone Fragility: An Alternative View. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 16, n. 11, p. 1948–1952, 1 nov. 2001.
- REN, C.; MCGRATH, C.; YANG, Y. Edentulism and associated factors among community-dwelling middle-aged and elderly adults in China. **Gerodontology**, v. 34, n. 2, p. 195–207, jun. 2017.
- SHABALOVSKAYA, S.; ANDEREGG, J.; VAN HUMBEECK, J. Critical overview of Nitinol surfaces and their modifications for medical applications. **Acta Biomaterialia**, v. 4, n. 3, p. 447–467, maio 2008.
- SHAH, K. C. et al. Shape-Memory Retained Complete Arch Guided Implant Treatment Using Nitinol (Smileloc) Abutments. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 31, n. 3, p. 427–435, 2019.
- SHAH, K. C.; LINSLEY, C. S.; WU, B. M. Evaluation of a shape memory implant abutment system: An up to 6-month pilot clinical study. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 2, p. 257–263, 2020.
- SHAH, K. C.; SEO, Y. R.; WU, B. M. Clinical application of a shape memory implant abutment system. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 117, n. 1, p. 8–12, 2017.
- SIU, A. S. C. et al. Treating an edentulous mandible with an implant-supported prosthesis with a shape-memory alloy abutment system. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 6, p. 775–780, 2020.
- SOUZA, M. T. DE; DIAS, M.; CARVALHO, R. DE. Revisão integrativa : o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, p. 102–106, 2010.
- TAYLOR, T. D.; AGAR, J. R.; VOGIATZI, T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. **The International journal of oral & maxillofacial implants**, v. 15, n. 1, p. 66–75, 2000.
- TORRADO, E. et al. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 91, n. 6, p. 532–537, jun. 2004.
- VIGOLO, P. et al. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 10-year randomised controlled trial. **European journal of oral implantology**, v. 5, n. 4, p. 355–64, 2012.
- WITTNEBEN, J.-G. et al. Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis. **Periodontology 2000**, v. 73, n. 1, p. 141–151, fev. 2017.

ZARONE, F. et al. Fracture resistance of implant-supported screw- versus cement-retained porcelain fused to metal single crowns: SEM fractographic analysis. **Dental Materials**, v. 23, n. 3, p. 296–301, mar. 2007.