



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

UISEU

**Estudo Comparativo de grupos controlo de implantes
unitários reabilitados com pilares customizados e pilares pré-
fabricados**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção
do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Ricardo Almeida



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

UISEU

**Estudo Comparativo de grupos controlo de implantes
unitários reabilitados com pilares customizados e pilares pré-
fabricados**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção
do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Ricardo Almeida

Orientador: Prof. Doutor Tiago Borges

Co-orientador: Mestre Bruno Leitão

“Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving.”

Albert Einstein

Agradecimentos:

Após a realização desta monografia não posso deixar de agradecer a todas as pessoas que de forma direta ou indireta me ajudaram no desenvolver deste trabalho.

Ao **Prof. Doutor Tiago Borges** por ter sido meu orientador e me ter ensinado tanto ao longo dos últimos três anos. Sem dúvida um Professor que consegue transmitir aos alunos as ideias que pretende de forma clara. Esta monografia só foi possível graças ao seu conhecimento e experiência.

Ao **Mestre Bruno Leitão**, meu coorientador, pela partilha de conhecimento ao longo deste percurso.

Aos **meus pais**. Sem eles era impossível estar onde estou hoje, pela educação que me deram e pelas oportunidades. Ao **meu pai** por me ter mostrado que com trabalho é possível atingir os objetivos pretendidos. À **minha mãe** por todo o amor que me deu. À **minha irmã** por ter sempre acreditado em mim.

À **minha namorada** e aos **meus amigos** que ao longo deste percurso académico sempre me ajudaram quando mais precisei.

RESUMO

Introdução:

Atualmente, a colocação de um implante dentário é um dos tratamentos de eleição para reabilitar uma zona edêntula. O pilar de implante dentário tem um papel fundamental na interação entre o sistema de implante e os tecidos peri-implantares. Inicialmente todos os pilares eram pré-fabricados, atualmente existem pilares customizados que seguem a forma e a inclinação específica para cada caso.

Objetivos:

O objetivo deste estudo é analisar as diferenças clínicas e radiográficas na avaliação de implantes dentários unitários reabilitados com pilares protéticos customizados comparativamente aos pilares pré-fabricados.

Materiais e Métodos:

Trinta e um pacientes com uma média de idade de 54.81, tratados com 39 implantes dentários unitários foram incluídos neste estudo, deste grupo 13 pilares são pré-fabricados e 18 pilares feitos através do sistema Computer-Assisted Design/Computer-Assisted Manufacturing (CAD/CAM). Para que fosse possível reproduzir a posição das radiografias usou-se uma chave de silicone elaborada em T0 (momento da colocação da coroa), com essa mesma chave foram feitas as radiografias periapicais um ano depois (T1).

Resultados:

Um total de 31 pacientes, incluindo 39 implantes, participaram neste estudo. Verifica-se que no momento inicial e após um ano houve em termos médios, perdas ósseas de $-0,144 \pm 0,55$ mm (grupo A) e de $-0,108 \pm 0,51$ mm (grupo B). O sexo masculino teve uma POM maior ($-0,257 \pm 0,665$) do que o sexo feminino ($-0,052 \pm 0,526$), após um ano. Pacientes com história de periodontite mostraram maior POM ($-0,778 \pm 0,670$) do que paciente sem historial desta patologia ($-0,060 \pm 0,522$).

Conclusão:

A perda óssea marginal em implantes tratados com pilares customizados e pilares pré-fabricados após um ano de tratamento apresenta uma evolução equitativa, sem diferenças significativas entre os dois grupos em estudo.

Palavras-chave:

Perda óssea marginal, alteração óssea marginal, pilar

ABSTRACT

Introduction:

Currently, the placement of a dental implant is one of the selection procedures to rehabilitate an edentulous area. The dental implant abutment plays a fundamental role in the interaction between the implant system and the peri-implant tissues. Initially, all abutments were prefabricated, currently there are customized abutments that follow a specific shape and inclination for each case.

Aim:

To analyze the clinical and radiographic differences in the evaluation of dental unit implants rehabilitated with customized prosthetic abutments compared to prefabricated abutments.

Materials and Methods:

Thirty-one patients with an average age of 54.81, treated with 39 dental implants were included in this study, of this group 13 abutments are prefabricated and 18 abutments made using the Computer-Assisted Design / Computer-Assisted Manufacturing (CAD / CAM). To make it possible to reproduce the position of the radiographs, a silicone key made in T0 (when the crown was placed) was used, with that same key the periapical radiographs were taken one year later (T1).

Results:

A total of 31 patients, including 39 implants, participated in this study. It appears that in the initial moment and after one year, bone changes of -0.144 ± 0.55 mm (group A) and -0.108 ± 0.51 mm (group B) occurred on average. The male sex had a higher MBL (-0.257 ± 0.655) than the female sex (-0.052 ± 0.526), after one year. Patients with a history of periodontitis showed a higher MBL (-0.778 ± 0.670) than patients without a history of this pathology (-0.060 ± 0.522).

Conclusion:

Marginal bone loss in implants defined with customized abutments and prefabricated abutments after one year of treatment presents an equitable evolution, with no significant differences between the two study groups.

Key words:

Marginal bone loss, marginal bone change, abutment

Índice

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 1 |
| 1.1. Biologia periodontal | 1 |
| 1.2. História dos implantes | 5 |
| 1.3. Conexão protética em implantologia | 6 |
| 1.4. Fatores que influenciam a perda óssea em tratamento de implantes | 9 |
| 2. Materiais e Métodos | 17 |
| 2.1. Tipo de estudo | 17 |
| 2.2. Caracterização da amostra | 17 |
| 2.3. Critérios de inclusão e exclusão dos pacientes | 18 |
| 2.4. Observações clínicas e recolhas de dados | 19 |
| 2.5. Protocolo cirúrgico | 20 |
| 2.6. Protocolo reabilitador | 20 |
| 2.7. Método de calibração do examinador | 22 |
| 2.8. Avaliação radiográfica | 22 |
| 2.9. Análise estatística | 23 |
| 3. Resultados | 28 |
| 3.1. Caracterização da amostra | 28 |
| 3.2. Perda óssea marginal | 29 |
| 4. Discussão | 36 |
| 4.1. Limitações do estudo | 36 |
| 4.2. Perda óssea marginal peri-implantar | 37 |
| 5. Conclusão | 42 |
| 6. Bibliografia | 46 |

Índice de Figuras

| | |
|--|-----------|
| <i>Figura 1. Classificação dos tipos de qualidade óssea (Lekholm e Zarb ⁽⁶⁾) Tipo 1: Osso cortical; Tipo 2: camada espessa de osso cortical envolve um núcleo de osso trabecular denso; Tipo 3: camada fina de osso cortical envolve um núcleo de osso trabecular de boa resistência; Tipo 4: camada muito fina de osso cortical com osso trabecular de baixa densidade.</i> | <i>4</i> |
| <i>Figura 2. Sistema de implante corpo único e sistema de implante duas peças. ⁽¹¹⁾</i> | <i>6</i> |
| <i>Figura 3. Platform Swtiching e Platform Matching (Adaptado de Canullo ⁽¹³⁾).....</i> | <i>7</i> |
| <i>Figura 4. Esquema de consultas</i> | <i>19</i> |
| <i>Figura 5. Pilar customizado (Atlantis™, Atlantis Europe, Möhndal, Sweden)</i> | <i>21</i> |
| <i>Figura 6. Desenho CAD do pilar Atlantis</i> | <i>21</i> |
| <i>Figura 7. Argolas de posicionamento</i> | <i>22</i> |
| <i>Figura 8. Medição digital.....</i> | <i>23</i> |

Índice de tabelas

| | |
|---|----|
| <i>Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão.</i> | 18 |
| <i>Tabela 2. Descrição da amostra total e dos grupos de estudo em termos socioeconómicos, comportamentais e periodontal.</i> | 28 |
| <i>Tabela 3. Caraterização da perda óssea nos dois grupos de estudo (mm) e nos diferentes tempos de observação baseline (T0) e passado um ano (T1).</i> | 29 |
| <i>Tabela 4. Caraterização da perda óssea (mm) entre grupos.</i> | 30 |
| <i>Tabela 5. Caracterização da variação da perda óssea (mm).</i> | 31 |
| <i>Tabela 6. Caraterização da perda óssea (mm) entre sexo.</i> | 31 |
| <i>Tabela 7. Caraterização da perda óssea (mm) em pacientes com e sem doença periodontal.</i> | 32 |

Introdução

1. Introdução

1.1. Biologia periodontal

Entendemos por periodonto o conjunto dos tecidos que rodeiam o dente com a finalidade de o fixar ao alvéolo, embora visando também protegê-lo de doenças e inflamações, sendo constituído por gengiva, ligamento periodontal, cemento e osso alveolar. ⁽¹⁾ Por esta razão, Niklaus P. Lang define a saúde periodontal “como um estado livre de doença periodontal inflamatória permitindo que um indivíduo funcione normalmente e não sofra consequências como resultado de uma doença anterior.” ⁽²⁾

Existem três tipos de gengiva: a marginal livre, a gengiva aderida e a interdentária. Cada um destes géneros ocupa um posicionamento diferente em relação ao dente, igualmente com variadas funções e, por isso, com graus de queratinização desiguais face aos demais. Portanto, verificamos que a gengiva marginal livre se situa numa posição mais coronal, formando o sulco gengival presente em 50% da população. Por sua vez, encontramos a gengiva aderida numa posição mais apical, que termina com a linha mucogengival que a separa da mucosa oral, exceto na maxila na parte palatina. Assim, num periodonto saudável, a gengiva cobre o osso alveolar e o terço cervical do dente. ⁽²⁾⁽³⁾

O epitélio gengival é um epitélio escamoso estratificado e, assim como em todos os epitélios deste tipo, a principal célula (que ocupa 90% de todas as células do epitélio gengival) é o queratinócito, o qual ajuda na proteção gengival, e faz uma troca de componentes com o meio oral através da sua diferenciação e proliferação. Este processo promovido pelo queratinócito acontece na camada basal, a primeira das quatro microscópicas, que é seguida da camada espinhosa, granulosa e córnea; todavia, antes da camada basal temos a membrana basal que faz a separação do tecido conjuntivo — este que é vascular, ao contrário do epitélio oral que é uma área avascular. Para além dos queratinócitos, existem outras células no epitélio gengival, cada uma com a sua função própria, como os melanócitos (produção de melanina), as células de Langerhans (função imunitária), as de Merkel's (função sensitiva) e, por fim, as células inflamatórias. De acordo com a sua morfologia e função, o epitélio gengival é dividido em três áreas constituídas pelo epitélio oral, epitélio sulcular e epitélio juncional. ⁽³⁾

O tecido conjuntivo é maioritariamente composto por fibras de colagénio, e também por fibroblastos, vasos, nervos e matriz celular. É possível dividir o tecido

conjuntivo em duas camadas: a mais próxima do epitélio, a camada papilar, formada por projeções papilares; e, mais afastada, a camada reticular, que se estende até ao perióstio do osso alveolar. Existem três tipos de fibras no tecido conjuntivo, são elas: as fibras de colágeno, as reticulares e as elásticas. ⁽³⁾

Quanto às fibras gengivais, estas têm essencialmente três funções, que passam por segurar a gengiva marginal contra o dente, dar rigidez necessária para suportar as forças mastigatórias sem que a gengiva seja separada do dente e, ainda, unir a gengiva marginal livre ao cemento radicular e à gengiva aderida. As fibras gengivais dividem-se em três grupos: dento gengivais, circulares e transeptais. ⁽¹⁾⁽³⁾

O ligamento periodontal envolve o dente e faz a ligação entre o cemento da raiz dentária e a lâmina dura do osso alveolar, sendo composto por tecido conjuntivo e, por essa mesma razão, figurar como um complexo vascular. Tendo em conta o tamanho deste ligamento, notamos que o mesmo varia de acordo com a carga funcional a que o dente é sujeito; contudo, verifica-se um tamanho médio, tomando por base a totalidade da população, correspondente a 0.2 mm. A presença do ligamento periodontal permite que o dente tenha alguma mobilidade e absorva forças de mastigação que assim chegam ao osso alveolar com muito menos impacto. Tal como a gengiva, o ligamento periodontal também tem fibras de colágenos; porém, estas dividem-se em seis grupos: transeptais, da crista alveolar, horizontais, oblíquas, apicais e inter-radulares — sendo as fibras transeptais as únicas que regeneram após serem destruídas e, por sua vez, as oblíquas as que existem em maior número e as que são responsáveis por absorver as forças mastigatórias verticais. ⁽¹⁻³⁾

A cobrir toda a raiz dentária existe o cemento radicular que é um tecido calcificado e avascular, podemos dividi-lo em primário (acelular) tende este uma posição mais coronal cobrindo o terço cervical e podendo mesmo chegar até metade da raiz dentária e o cemento secundário (celular) numa posição mais apical. As fibras de Sharpey constituem a maior parte do cemento acelular tendo assim um papel fundamental no suporte do dente, estas fibras aumentam de número e de tamanho proporcionalmente com a função. Ao contrário do cemento acelular que é formado ainda o dente não está em oclusão, o cemento celular apenas é formado quando o dente emerge na cavidade oral, sendo o último menos calcificado. ⁽¹⁾⁽³⁾

O osso que forma os alvéolos dentários na mandíbula e na maxila é denominado por osso alveolar. O osso alveolar vai-se formando à medida que o dente erupciona e muda de tamanho e configuração de acordo com as peças dentárias, aumenta em altura durante a erupção e em largura na região dos molares em comparação com os pré-molares. ⁽⁴⁾ Consiste ainda em dois terços de matéria inorgânica, cujo principal componente é a hidroxiapatita, e um terço de matriz orgânica, sendo 90% colagénio tipo I. O osso alveolar envolve o dente desde o ápex até 1 mm apical da linha amelocementária, tendo o limite coronal deste osso o nome de crista óssea. Ora, existem diferentes densidades do osso alveolar, dependendo da sua localização anatómica, sendo, porém, mais compacto na mandíbula e mais esponjoso na maxila. Esta variação também se altera da parte lingual e vestibular, onde encontramos osso compacto, enquanto que numa posição mais apical e inter-radicular o osso é mais esponjoso. Face a esta diferença óssea, e de acordo com a região, sucede que a reabsorção óssea também varia. ⁽¹⁾⁽³⁾

Os ossos do corpo humano podem desenvolver-se de duas formas: 1) pelo processo intramembranoso; 2) processo endocondral, sendo que na maxila e na mandíbula se desenvolvem através do processo intramembranoso, à exceção dos côndilos mandibulares. A partir do momento em que o osso está formado, dá-se um posterior processo de desenvolvimento através da sua constante remodelação, sendo os osteoblastos e os osteoclastos responsáveis por esse sistema, com a particular característica de que os osteoblastos diminuem com a idade, ao contrário dos osteoclastos que não. ⁽²⁾ De todas as estruturas do periodonto, o osso alveolar apresenta maior instabilidade quando comparado às demais, por força da sua alta sensibilidade a estímulos externos. ⁽⁵⁾ Ora, sendo o osso um tecido vivo que responde ao *stress* mecânico, a níveis nutricionais, hormonais e à concentração de cálcio no sangue, verifica-se no processo de remodelação uma sinalização pelos osteócitos de osso danificado que, posteriormente, os osteoclastos removem; por sua vez, após a remoção da parte deteriorada, os osteoblastos entram em ação para repor a mesma quantidade de osso no sítio da reabsorção. Posto isto, 1) nos indivíduos em crescimento, a formação óssea excede a reabsorção; 2) nos adultos, a formação e a reabsorção tendem a ser equilibrada; 3) em idades mais avançadas, a reabsorção pode ultrapassar a formação de novo osso, estabelecendo-se assim um desequilíbrio. Por fim, importa referir que na remodelação óssea a forma do osso não é alterada. ⁽³⁾⁽⁴⁾

O osso alveolar sofre cargas mastigatórias provenientes dos dentes que são atenuadas pelo ligamento periodontal, ao contrário do que acontece com os implantes dentários que se comportam como dentes anquilosados, transmitindo forças maiores ao osso. Tais acontecimentos geram sinais celulares de origem local e sistêmica que, posteriormente, comunicam com os osteócitos, resultando em processos de reabsorção e neoformação. ⁽⁴⁾

Lekholm and Zarb ⁽⁶⁾ estabeleceram uma classificação dos tipos de qualidade óssea, partindo da consideração de quatro tipos diferentes de osso.

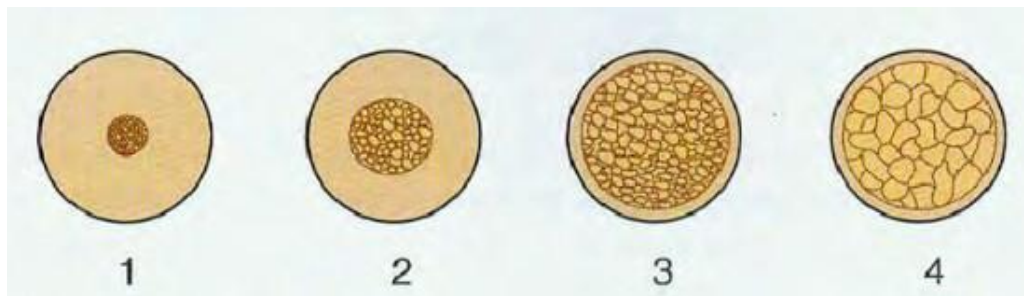


FIGURA 1. CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE QUALIDADE ÓSSEA (LEKHOLM E ZARB ⁽⁶⁾) TIPO 1: OSSO CORTICAL; TIPO 2: CAMADA ESPESSA DE OSSO CORTICAL ENVOLVE UM NÚCLEO DE OSSO TRABECULAR DENSO; TIPO 3: CAMADA FINA DE OSSO CORTICAL ENVOLVE UM NÚCLEO DE OSSO TRABECULAR DE BOA RESISTÊNCIA; TIPO 4: CAMADA MUITO FINA DE OSSO CORTICAL COM OSSO TRABECULAR DE BAIXA DENSIDADE.

1.2. História dos implantes

Em 1957, Per-Ingvar Brånemark estudou os processos de cicatrização óssea, descobrindo que, quando colocado no osso, o titânio apresenta biocompatibilidade com o mesmo. Desde então, o médico desenvolveu um conjunto de estudos em animais e em humanos, nos quais colocou implantes dentários em titânio. A este processo de ligação bioquímica entre o implante dentário e o osso, Brånemark chamou osteointegração. ⁽⁷⁾

Os implantes dentários começaram a ser usados na década de 60. Brånemark colocou o seu primeiro implante dentário em 1965 e notou que nesse e nos implantes subsequentes apenas 50% mostraram sucesso, nomeadamente ao fim de 5 anos. Na década de 70 o desenho dos implantes dentários mudou, assim como o seu tempo de cicatrização na cavidade oral e começaram a surgir protocolos cirúrgicos. Brånemark foi criticado pela comunidade dentária Sueca por acreditar na osteointegração, uma vez que entendiam ser impossível um corpo estranho ancorar-se com sucesso ao osso e, por outro lado, pela falta de estudos com resultados observados a longo prazo. Até que, em 1976, três professores universitários foram autorizados a fazer uma revisão clínica de um grupo selecionados de pacientes que tinham sido tratados com implantes dentários osteointegrados. ⁽⁸⁾

Em 1982, Zarb organiza uma conferência em Toronto, na qual demonstra a possibilidade da osteointegração e cria a partir de então uma base de dados constituída por pacientes que tinham sido tratados com implantes dentários. Desta conferência nasce o termo “*Toronto Study*”. ⁽⁹⁾

Em 2002, a ADA (*American Dental Association*) efetuou um questionário a médicos dentistas no qual mostra que a quantidade de implantes colocados por dentistas tinha duplicado desde 1995 até 2002. ⁽¹⁰⁾

1.3. Conexão protética em implantologia

O sistema de implantes dentários pode ser dividido em três partes: 1) endóssea, que se encontra dentro do osso; 2) a secção transmucosa, que se situa nos tecidos moles entre o osso e a cavidade oral; 3) e o componente protético. Os implantes dentários podem ainda ser divididos em corpo único, na qual o corpo do implante fornece a plataforma protética ou parte dela, e os implantes de duas peças, cuja plataforma protética é fornecida por um pilar separado do corpo do implante. No sistema de duas peças, o corpo do implante pode situar-se ao nível ósseo, abaixo do nível ósseo ou acima do nível ósseo, com a secção transmucosa feita por um pilar que estabelece o perfil de emergência, pilar este que é também responsável pela ligação entre o corpo do implante e o componente protético. ⁽¹¹⁾

O desenho da secção transmucosa visa a integração dos tecidos moles e o estabelecimento de uma vastidão biológica semelhante aos dentes. Existem em diferentes dimensões, com diferentes comprimentos e diâmetros. E, o desenho desta secção fica dependente da situação clínica e da espessura da mucosa, portanto tanto o sistema de corpo único como o sistema de duas peças oferecem variações na secção transmucosa.

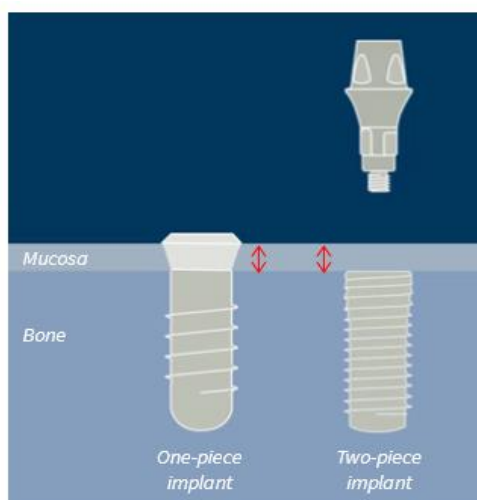


FIGURA 2. SISTEMA DE IMPLANTE CORPO ÚNICO E SISTEMA DE IMPLANTE DUAS PEÇAS. ⁽¹¹⁾

No que diz respeito à conexão pilar-implante, existem dois tipos de conexões que se distinguem por uma ser externa e a outra interna. Grande parte das conexões, tanto as de um tipo como as de outro, possuem uma indexação rotacional e anti-rotacional no qual o pilar encaixa.

A interface de conexão pilar-implante tem um papel muito importante no que diz respeito à escolha do sistema de implante. Por isso, fazer a escolha certa nesta fase é crucial para prevenir problemas estéticos, funcionais e biológicos.

Historicamente, a primeira interface de conexão foi o hexágono externo introduzido por Brånemark. Contudo, este sistema apresentava um centro de rotação alto que reduzia a estabilidade mecânica, levando a falhas de adaptação e fraturas do parafuso. (12)

Em meados dos anos 80, as conexões cónicas chegaram ao mercado, dando a conhecer o sistema *cone morse* — segundo o qual o pilar entra no implante por fricção e deixa a conexão com auto-travamento por puro atrito, sendo opcional a existência de uma indexação interna ou não. (12)

Platform switching consiste num sistema em que o pilar tem um diâmetro menor do que o corpo do implante, fazendo com que a interface pilar-implante fique mais protegida do exterior; de acordo com um número elevado de literatura atual, este tipo de conexão está associada a uma menor perda óssea marginal (POM), preservando assim os tecidos moles ao seu redor e, ainda, uma menor taxa de fratura na interface pilar-implante. (13-15)

Existem também as conexões *platform-matching*, cujo componente protético e o implante têm o mesmo diâmetro; em diversos estudos este tipo de conexão apresenta uma reabsorção peri-implantar maior e, conseqüentemente, uma migração apical dos tecidos moles mais acentuada. (14)

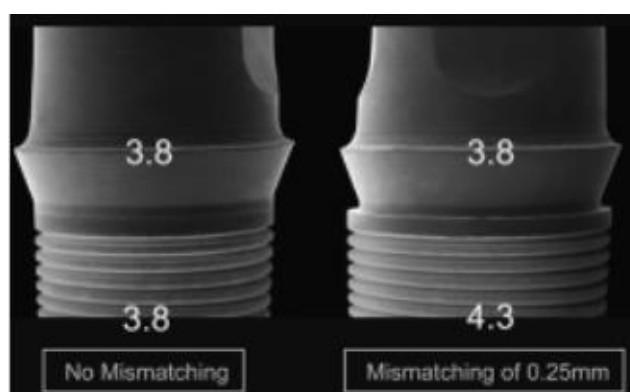


FIGURA 3. PLATFORM SWITCHING E PLATFORM MATCHING (ADAPTADO DE CANULLO (13))

O pilar tem um papel fundamental no que diz respeito à obtenção de resultados estéticos.⁽¹⁶⁾ Numa fase inicial, todos os pilares eram pré-fabricados, mas, com o passar do tempo, notou-se que estes deviam seguir certas formas e inclinações específicas para que os resultados estéticos e funcionais obtidos fossem melhores. Deste modo, na década de 90, começam a ser confeccionados pilares customizados que respondem eficazmente de acordo com as características particulares de cada caso. Estes pilares são feitos através do sistema CAD/CAM (*computer-assisted design/ computer-assisted manufacturing*) que, através do posicionamento do implante, consegue reproduzir um pilar de forma a que a morfologia e a inclinação sejam as corretas; posteriormente, esta informação é transmitida a um dispositivo que se encarrega de produzir o mesmo.⁽¹⁷⁾

Apesar do pilar customizado dar resposta às necessidades de cada caso, não significa que seja mais frágil, tanto para os pilares de titânio como para os de zircónia.⁽¹⁸⁾
(19)

Para existir uma estética gengival ideal, o pilar do implante deve ter um perfil de emergência apropriado para suportar os tecidos moles ao seu redor e, de preferência, deve ter a cor do dente, de maneira a que a translucidez da gengiva não determine um resultado estético insatisfatório.⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ Os pilares customizados, ao irem ao encontro do perfil de emergência, estimando assim a valorização da estética em setores anterior da maxila. Outra valência dos pilares customizados está na sua importante função de prender a papila interdentária.⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

Numa fase inicial, os pilares customizados eram de titânio e alumina. Só mais tarde começaram a ser desenvolvidos também de zircónia.⁽¹⁷⁾⁽²²⁾ A zircónia, sendo uma cerâmica, consegue reproduzir a cor do dente e assim apresentar resultados estéticos melhores do que o titânio, quando existe um fenótipo gengival fino e a cor do pilar fica à transparência.⁽²³⁾ Embora estudos mostrem a biocompatibilidade da zircónia, quando comparada com o titânio, mostrando uma colonização menor de micro-organismos,⁽²⁴⁾ índices de placa mais baixos e sangramento à sondagem igualmente mais baixa,⁽²⁵⁾ este material não possui propriedades mecânicas como o titânio, sendo que alguma literatura recomenda a sua não utilização na região posterior.⁽²⁶⁾ Assim, sistemas de implantes de conexão interna reabilitados com pilares de zircónia tendem a reportar mais fraturas do que os pilares de titânio.⁽²⁷⁾

1.4. Fatores que influenciam a perda óssea em tratamento de implantes

A manutenção dos níveis ósseos peri-implantares são cruciais para garantir o sucesso do implante. ⁽²⁸⁾ Em 1986, Alberktsoon ⁽²⁹⁾ considerou que o sucesso do implante teria sido alcançado quando a perda óssea marginal (POM) não excedesse 1.5mm no primeiro ano após o implante ter sido posto em carga e 0.2mm nos anos seguintes. Nos dias de hoje, felizmente, existe na literatura um conjunto substancial de resultados que nos indicam que o sucesso de um implante pode ser atingido com valores mais baixos de POM, como 0.9mm no primeiro ano após carga e 0.2mm nos anos seguintes. ⁽³⁰⁾ O momento em que o implante é posto em carga, ou seja, quando o componente protético é aplicado, serve para muitos estudos como ponto cronológico de referência para medir a POM.

A causa principal para que a POM ocorra ainda não está estabelecida, porém, infecções e carga excessiva nos implantes têm sido as principais teorias que a explicam. ⁽³¹⁾

É sabido que a colonização bacteriana à volta de biomateriais existe. A bactéria responsável pela reabsorção óssea pode ser originada no momento da colocação do implante dentário ou fruto de uma infecção na cavidade oral depois do implante ter sido colocado. Existe uma semelhança na resposta dos tecidos na periodontite e na peri-implantite o que pode indicar que as duas patologias se desenvolvem da mesma maneira. No entanto, o dente possui ligamento periodontal que dá um suporte de vasos sanguíneos enquanto que o implante está ancorado ao osso, em caso de sucesso. Uma maneira comum de as bactérias se instalarem no implante é através do *microgap* que pode existir entre o pilar e o corpo do implante. ⁽³¹⁾ Estudos mostram que o pico de células inflamatórias se situa perto do *microgap*, ⁽³²⁾ podendo estar ao nível ósseo, o que leva a uma reabsorção óssea mais rápida. Note-se ainda que o número de bactérias aumenta significativamente em pacientes fumadores, ficando este grupo com uma maior predisposição para a POM. ⁽³³⁾

Como referido anteriormente, o tipo de conexão pilar-implante é também um fator responsável pela perda óssea marginal. ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Diferentes tipos de componentes protéticos levam a diferentes perdas ósseas marginais. É de esperar, portanto, que em implantes unitários a reabsorção óssea seja menor do que em próteses totais ou parciais fixas, isto porque a carga que cada implante sofre é maior nas próteses totais quando comparados com os implantes unitários. A sobrecarga oclusal é também um dos fatores que influenciam a perda óssea marginal. ⁽³⁴⁾

É possível agrupar os implantes dentários em três grupos, de acordo com a sua forma (cilíndrica, cônica e cilíndrica/cônica combinada). Implantes dentários com uma forma cilíndrica têm uma taxa de sucesso e uma perda óssea marginal ligeiramente menor do que a de implantes cónicos. ⁽³⁵⁾

O tratamento de superfície de um implante é feito com vista a melhorar a sua osteointegração. Em termos de perda óssea marginal, este fator não parece ter influência a longo prazo, visto que implantes com superfícies lisas ou rugosas apresentam resultados semelhantes. ⁽³⁶⁾ De acordo com o consenso de 2013 do *Journal of Clinical Oral Implant Research*, se o colar do implante for colocado supracrestal, tanto para implantes de corpo único como nos de duas peças, há uma menor reabsorção nos níveis ósseos do que quando o colar é colocado subcristal. No caso de implantes de duas peças, é aconselhado a colocação do *microgap* supracrestal, garantindo desse modo uma menor perda óssea no momento da remodelação. ⁽³⁷⁾ Componentes protéticos cimentados também mostram mais complicações biológicas, que levam a uma perda óssea marginal maior quando comparados com as coroas aparafusadas, segundo o consenso de 2012 da *European Association for Osseointegration*. ⁽²⁶⁾

Estudos mostram que o sucesso do implante é maior no tipo de osso II e menor no tipo IV. ⁽³⁸⁾ ⁽³⁹⁾ Implantes colocados numa mucosa com biótipo fino têm uma maior reabsorção peri-implantar. Atualmente caracteriza-se uma mucosa fina quando tem menos de 2mm de espessura. ⁽⁴⁰⁾ Estudos revelam que quanto mais fina é a mucosa, maior é a perda óssea marginal. ⁽⁴¹⁾

1.5. Doenças peri-implantares

Existe atualmente, uma taxa de sucesso alta correspondente ao tratamento com implantes dentários. Contudo, sabemos que esses mesmos implantes osteointegrados podem sofrer complicações biológicas. ⁽⁴²⁾

Mucosite

A mucosite peri-implantar pode ser comparada a uma gengivite numa peça dentária, sendo também ela definida como inflamação dos tecidos moles à volta do implante sem perda óssea. A acumulação de biofilme é o principal fator para o aparecimento da doença. Logo que eliminado, os tecidos podem recuperar na sua totalidade e restabelecer a saúde periodontal. ⁽⁴³⁾ Estudos indicam que a prevalência de mucosite peri-implantar corresponde a cerca de 40%. ⁽⁴⁴⁾ Edema, vermelhidão e sangramento à sondagem são os principais indicadores clínicos. Devido ao edema, a profundidade de sondagem pode aumentar, mas sem existir perda óssea. A mucosite peri-implantar pode evoluir, se não tratada, para uma peri-implantite. ⁽⁴⁵⁾

Peri-implantite

Em 1987, Mombelli definiu a peri-implantite como uma “infecção específica do local”, ⁽⁴⁶⁾ Atualmente, o *Workshop* Internacional para a classificação das doenças e condições periodontais e peri-implantares define a peri-implantite como uma condição patogénica associada à placa que se deposita nos tecidos peri-implantares, caracterizada por inflamação da mucosa e subsequentemente a perda progressiva de tecidos de suporte, incluindo o osso. ⁽⁴⁷⁾

A prevalência da peri-implantite varia significativamente entre estudos clínicos devido às diferentes definições que existem para a patologia e aos diferentes parâmetros que usam para diagnóstico. Alguns estudos utilizam o sangramento à sondagem e a perda óssea marginal (POM) maior de 2mm apresentando uma prevalência de 7.8%. ⁽⁴⁸⁾ Em 2016, Albrektson exibiu uma taxa de 1% a 2% de peri-implantite em implantes com seguimento de dez anos. ⁽⁴⁹⁾

De acordo com o consenso da EAO de 2018, o diagnóstico da peri-implantite consiste geralmente na avaliação da inflamação dos tecidos peri-implantares, para tal existem vários parâmetros, tais como profundidade de sondagem (PS), sangramento peri-implantar (SP) ou análises da perda óssea da zona marginal (POM). O diagnóstico não

deverá ser baseado num parâmetro único, mas em vários parâmetros clínicos e radiográficos. Esses parâmetros deveram ser registados de preferência após a fase de adaptação óssea e quando os tecidos peri-implantares tiverem cicatrizado totalmente, para mais tarde ser possível detetar alterações nos tecidos peri-implantares e desta forma chegar ao diagnóstico da peri-implantite. Na ausência de valores base, podem ser utilizados valores médios que são geralmente aceites. ⁽⁵⁰⁾

A peri-implante é muitas vezes comparada com a periodontite pelo facto da aparência clínica de ambas ser semelhante. Os microrganismos patogénicos são também semelhantes, embora o tecido de granulação proveniente da peri-implantite mostre uma maior abundância de neutrófilos, citocinas e osteoclastos. A peri-implantite exhibe um infiltrado inflamatório maior que se expande apicalmente desde o epitélio juncional até ao osso alveolar. A sequência de eventos imuno-patológicos que se seguem a uma infeção peri-implantar, assim como os microrganismos responsáveis por ela, são similares à infeção periodontal, sendo que a rapidez e a expansão da destruição tecidual são maiores na peri-implantite do que na periodontite. ⁽⁵¹⁾

Existem alguns fatores de risco que podem favorecer a progressão da peri-implantite, tais como diagnóstico prévio de periodontite, consumo de tabaco, diabetes, dificuldade em manter uma boa higiene oral ou excesso de cimento protético infra-gengival. ⁽⁵²⁻⁵³⁾ No entanto, alguns estudos referem que pacientes com historial de periodontite, mas com a patologia controlada, não mostram maior predisposição para desenvolver peri-implantite comparados com pacientes que não têm historial de periodontite. ⁽⁵⁴⁾ A quantidade de mucosa queratinizada (KM) está relacionada com a saúde dos tecidos peri-implantares. Alguns estudos mostram que a KM <2mm está associada com uma acumulação de placa maior assim como altos níveis de inflamação dos tecidos peri-implantares quando comparada com uma KM >2mm. Contudo estes autores não apresentam diferenças significativas nos níveis ósseos peri-implantares. ⁽⁵⁵⁾ É também possível estabelecer uma relação entre o local de colocação do implante e a predisposição para a peri-implantite. Segundo French et al. (2019), esta patologia aparece com mais frequência na zona anterior e posterior da maxila e com menos frequência na região posterior da mandíbula. Os autores referem também que implantes de menor diâmetro mostram uma taxa de perda óssea marginal maior quando comparados com implantes de diâmetro superior. ⁽⁵⁶⁾ Outros autores referem que quanto maior for a altura

do pilar menor é a perda óssea peri-implantar, sendo que esta altura não deve ultrapassar os 4mm pois a partir deste limite a probabilidade de fratura do pilar aumenta. ⁽⁵⁷⁾

O principal objetivo do tratamento da peri-implantite é o controlo da infeção e a cessação da progressão da perda óssea. Para tal, têm de ser tomadas medidas como a boa higiene oral, o desbridamento não cirúrgico, a reconstrução cirúrgica quando necessária e a terapia de suporte. Ora, o objectivo do tratamento é primeiramente, conseguir aceder a locais para fazer a descontaminação ⁽⁴⁷⁾ e, numa fase posterior, com a aplicação ou não, de enxertos ósseos, conseguir a re-osteointegração do implante. ⁽⁵⁸⁾

Para cada caso particular existem diferentes abordagens que têm em conta a morfologia do defeito peri-implantar, as características da superfície e as necessidades estéticas, muito embora não haja, atualmente, evidência científica que demonstre que uma técnica possa servir como técnica padrão. ⁽⁵⁹⁾

O objetivo deste estudo é analisar as diferenças clínicas e radiográficas na avaliação de implantes dentários unitários reabilitados com pilares protéticos customizados comparativamente aos pilares pré-fabricados.

Estabeleceram-se as seguintes hipóteses de investigação:

1. O pilar customizado apresenta vantagens clínicas relativamente às alterações ósseas peri-implantares e complicações protéticas quando comparado com os pilares pré-fabricados;
2. O pilar pré-fabricado apresenta vantagens clínicas relativamente às alterações ósseas peri-implantares e complicações protéticas quando comparado com os pilares customizado;
3. Os dois tipos de pilares não apresentam diferenças significativas relativamente às alterações ósseas marginais e complicações protéticas registadas.

Materiais e Métodos

2. Materiais e Métodos

2.1. Tipo de estudo

A presente investigação trata-se de um estudo retrospectivo observacional de grupos controlo, com um seguimento até 12 meses, obtido através de uma amostra selecionada, em que foi avaliada a perda óssea marginal (POM) em implantes dentários, comparados dois métodos de utilização de pilares protéticos para reabilitações implanto-suportadas.

2.2. Caracterização da amostra

Foram avaliadas as alterações ósseas peri-implantares em pacientes que foram submetidos a um tratamento reabilitador implanto-suportado, usando pilares customizados comparativamente com um grupo tratado com pilares pré-fabricados.

Neste estudo foram incluídos pacientes com implantes unitários, colocados na arcada maxilar e/ou mandibular em cristas ósseas cicatrizadas.

Todos os tipos de cirurgia foram efetuados com base na literatura científica atualizada e executados por um médico Especialista em Cirurgia Oral.

Aos pacientes foi fornecido um documento de consentimento informado segundo os princípios estabelecidos na Declaração de Helsínquia de 1975, revista em 2013. A informação obtida foi tratada com a maior confidencialidade, sendo os pacientes codificados com caracteres numéricos de forma a suprimir a sua identidade.

Este estudo recebeu um parecer favorável condicional pela Comissão Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa.

2.3. Critérios de inclusão e exclusão dos pacientes

Estabeleceram-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão, indicados nas seguintes tabelas:

TABELA 1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.

| Crítérios de Inclusão | Crítérios de exclusão |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Paciente maior de 18 anos | <ul style="list-style-type: none">• Pacientes medicados com fármacos que potencialmente possam estar associados a alterações do metabolismo ósseo. |
| <ul style="list-style-type: none">• Ter implante unitário reabilitado com pilar customizado ou um pilar pré-fabricado | <ul style="list-style-type: none">• Tratamento recente com radioterapia na cabeça e do pescoço |
| <ul style="list-style-type: none">• Existência de radiografias periapicais correspondente ao momento da colocação da coroa e em, pelo menos um dos controlos seguintes. | |
| <ul style="list-style-type: none">• Restauração implanto suportada colocada em função | |

2.4. Observações clínicas e recolhas de dados

O registo de dados foi feito num total de duas consultas, recolhendo informação clínicos e demográficos dos pacientes tais como, a idade, o sexo e consumo de tabaco, o diagnóstico periodontal e o sangramento pós-sondagem.

O esquema seguinte representa a forma como decorreu o registo de dados deste estudo.

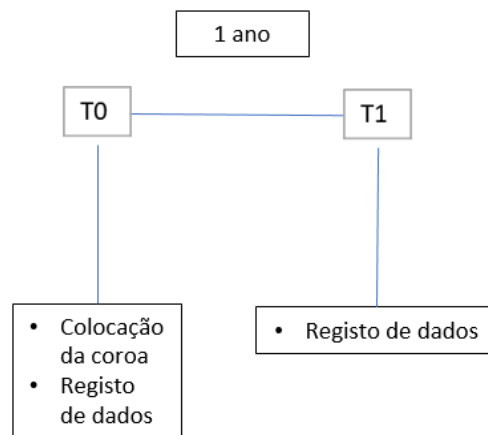


FIGURA 4. ESQUEMA DE CONSULTAS

2.5. Protocolo cirúrgico

Previamente à cirurgia, os pacientes foram instruídos para a realização de um bochecho com uma solução de 0,2% de digluconato de cloro-hexidina. Os pacientes foram anestesiados com uma solução de articaína 4% com adrenalina 1:100000 (UbistesinTM, 3M-ESPETM, St. Paul, MN, USA). Os pacientes foram reabilitados com um implante dentário cilíndrico de conexão interna (OsseoSpeed EVTM, AstraTech Implant System, Dentsply Implants, Möhndal, Sweden), com diâmetro de 3.6 mm ou 4.2 mm e colocado um pilar de cicatrização transmucoso. Não foram realizados procedimentos de regeneração óssea associados ao local da colocação do implante dentário.

O retalho foi suturado com fio de poliamida 5/0 (SeralonTM, Serag-Wiessner, Nalia, Germany) à mucosa alveolar adjacente.

Os pacientes foram instruídos com os cuidados pós-operatórios necessários, incluindo a prática de bochechos com uma solução de 0,2% de digluconato de cloro-hexidina, três vezes por dia, durante duas semanas. A medicação pós-operatória prescrita compreendeu numa posologia de amoxicilina 500mg, três vezes por dia, durante cinco dias, paracetamol 1000mg de 8H em 8H, em caso de dor, e ibuprofeno 600 mg, de 12H em 12H, por um período de três dias. Uma semana após a cirurgia as suturas foram removidas.

2.6. Protocolo reabilitador

Os implantes foram submetidos a um período de cicatrização de 8 semanas. Após este período, aos pacientes foi realizado um scanner intra-oral (Cerec Omnicam[®], Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Germany) que registou a posição tridimensional do implante, arcada antagonista e registo de mordida digital. Estes dados foram enviados para o laboratório de prótese dentária que confeccionou coroas cerâmicas monolíticas aparafusadas com dois tipos diferentes de interfaces protéticos: pilares customizados (AtlantisTM, Atlantis Europe, Möhndal, Sweden) e pilares pré-fabricados (TiBase[®], Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim, Germany).

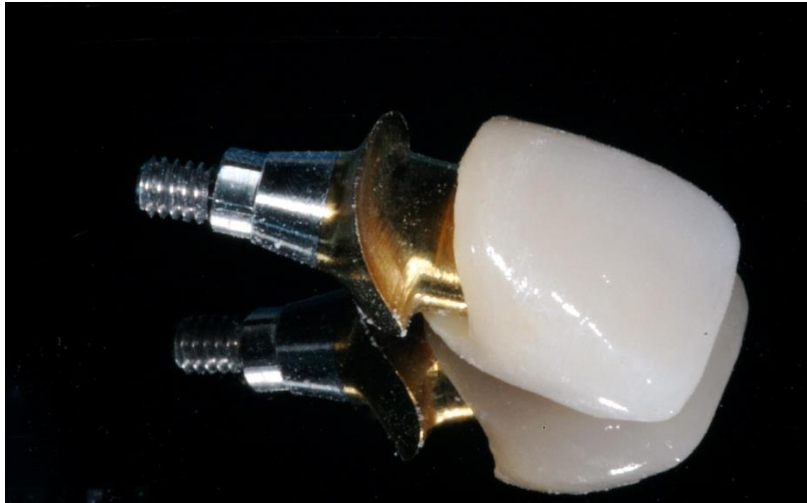


FIGURA 5. PILAR CUSTOMIZADO (ATLANTIS™, ATLANTIS EUROPE, MÖHNDAL, SWEDEN)

A fabricação dos pilares customizados teve por base um desenho prévio através de um programa informático de CAD (figura 6), que permitiu desenhar um pilar protético adaptado ao perfil da mucosa associado ao implante. Seguidamente a informação foi transmitida a uma unidade de fresagem, responsável pela fabricação do mesmo. Todos os pilares analisados neste estudo estavam fabricados em titânio grau IV, tratado com um banho de nitrilo que lhe confere uma coloração dourada.

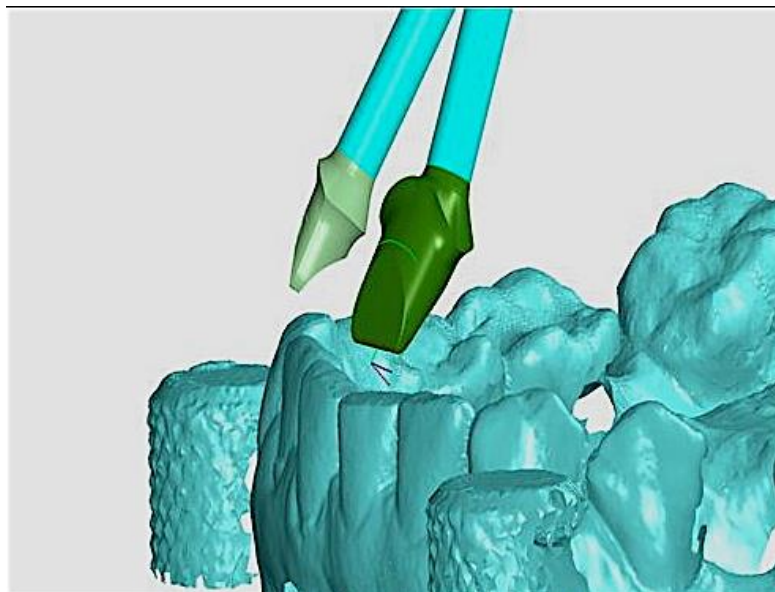


FIGURA 6. DESENHO CAD DO PILAR ATLANTIS

As coroas foram colocadas nos pacientes entre as dez e as doze semanas após a colocação do implante.

2.7. Método de calibração do examinador

Um examinador foi calibrado através de um profissional com experiência no manuseamento do programa informático, que não esteve envolvido no estudo. Posteriormente, foram realizadas três calibrações intra-examinador utilizando o método de Dahlberg (*valor-d*) através de uma medição dupla consecutiva de dez casos aleatoriamente selecionados. Após esta calibração o examinador prosseguiu com as medições das variáveis previamente estabelecidas.

2.8. Avaliação radiográfica

Obtiveram-se radiografias periapicais nos tempos acima mencionados utilizando a técnica de paralelismo com a ajuda de argolas de paralelização (Rinn XCP® System, Dentsply, York, USA) (figura 7). Para que fosse possível reproduzir a posição das radiografias usou-se uma chave de silicone, confeccionada em T0 para cada paciente.

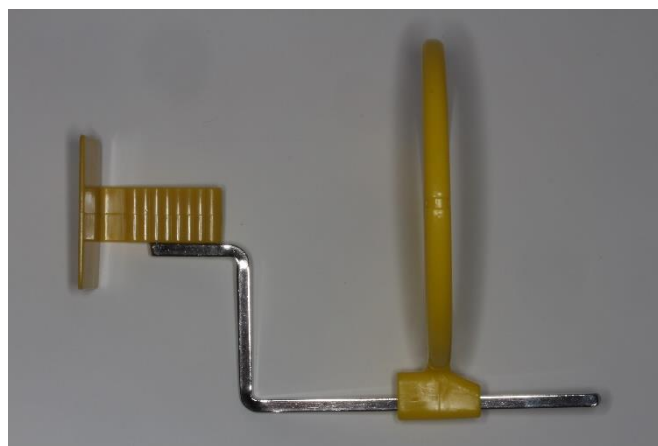


FIGURA 7. ARGOLAS DE POSICIONAMENTO

Através do software Sidexis Next generation 2.4© (Sirona Dental Systems GmbH, Bersheim, Germany) foram realizadas as medições das radiografias periapicais que foram registadas nos diferentes momentos de controlo estabelecidos. Para cada implante foi medida a distância vertical desde o colo do implante ao ponto de interface osso-implante mais apical, em mesial e distal (figura 8). Para contornar a distorção das radiografias periapicais a medição foi calibrada usando como referência o comprimento do implante previamente conhecido, através da opção “Adjust measurement”.



FIGURA 8. MEDIÇÃO DIGITAL

2.9. Análise estatística

Dada a natureza dos dados recolhidos no estudo, a análise foi realizada através da estatística descritiva e inferencial com recurso ao programa - Statistical Package for the Social Science (SPSS) for Windows (versão 24.0) (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). Para a análise descritiva recorreu-se à elaboração de tabelas de frequências e à determinação de medidas estatísticas: média, desvio padrão, mínimo e máximo. Na análise descritiva recorreu-se à caracterização das variáveis qualitativas através das frequências absolutas e relativas. No caso das variáveis quantitativas utilizaram-se as medidas estatísticas média e intervalos de confiança a 95% para a média.

Para realização da estatística inferencial utilizaram-se técnicas paramétricas como o teste t para comparação de dois grupos independentes e para testar a homogeneidade das variâncias utilizou-se o teste de Levene e para testar a normalidade utilizou-se o teste de Shapiro Wilk.

Utilizou-se um nível de significância de 5% ($p=0,05$).

Resultados

3. Resultados

3.1. Caracterização da amostra

A tabela 2 demonstra as características mais revelantes do estudo que caracterizam a amostra inicial. Neste estudo participaram 31 pacientes, dos quais 15 do sexo masculino (48,4%) e 16 do sexo feminino (51,6%) com uma média de idades de 58,08±11,01 anos. Foram estudados 39 implantes dentários com diâmetro de 3.6mm ou 4.2mm, sendo que o implante mais utilizado foi de 3.6mm de diâmetro. Na zona dos incisivos foram colocados 3 implantes dentários (7.1%), na zona dos caninos foram colocados 2 implantes dentários (5.1), a região dos pré-molares recebeu 13 implantes dentários (33.3%) e a região dos molares foi a zona mais prevalente onde foram colocados 21 implantes dentários (53.8%). Dos 31 pacientes que participaram neste estudo, 2 eram fumadores (6.5%) e os restantes 29 não fumadores (93.5%), e 5 pacientes foram diagnosticados com periodontite (16.1%).

TABELA 2. DESCRIÇÃO DA AMOSTRA TOTAL E DOS GRUPOS DE ESTUDO EM TERMOS SOCIOECONÓMICOS, COMPORTAMENTAIS E PERIODONTAL.

| | Total N = 31 (100%) | Grupo A N = 13 (41,9%) | Grupo B N = 18 (58,1%) |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Idade(média e DP) | 58,08±11,01 | 52,44±7,57 | 54,81±9,43 |
| Género (%) | | | |
| Masculino | 15 (48,4%) | 7 (53,8%) | 8 (44,4%) |
| Feminino | 16 (51,6%) | 6 (46,2%) | 10 (55,6%) |
| Fumador (%) | | | |
| Sim | 2 (6,5%) | 0 (0,0%) | 2 (11,1%) |
| Não | 29 (93,5%) | 13 (100%) | 16 (88,9%) |
| Periodontite (%) | | | |
| Sim | 5 (16,1%) | 3 (23,1%) | 2 (11,1%) |
| Não | 26 (83,9%) | 10 (76,9%) | 16 (88,9%) |
| Implantes (%) | 39 (100%) | 18 (46,2%) | 21 (53,8%) |
| Local do implante (%) | | | |
| Incisivo | 3 (7,7%) | 2 (11,1%) | 1 (4,8%) |

| | | | |
|------------------|------------|-----------|------------|
| Canino | 2 (5,1%) | 2 (11,1%) | 0 (0,0%) |
| Pré-molar | 13 (33,3%) | 5 (27,8%) | 8 (38,1%) |
| Molar | 21 (53,8%) | 9 (50,0%) | 12 (57,1%) |

3.2. Perda óssea marginal

A tabela 3 mostra a variação da POM entre os dois momentos de avaliação, *baseline* (T0) e 12 meses (T1) para cada grupo em estudo. Considerou-se a POM como resultado médio das medidas mesial e distal para cada implante estudado. Na realidade, atendendo aos resultados dos intervalos de confiança a 95% para o valor médio concluiu-se que a POM não foi significativa em qualquer grupo nem em termos globais após 12 meses de tratamento. Na tabela 3 apresentam-se ainda os resultados que permite concluir que não existem diferenças significativas entre *baseline* e após um ano em cada um dos grupos nem em termos globais.

TABELA 3. CARATERIZAÇÃO DA PERDA ÓSSEA NOS DOIS GRUPOS DE ESTUDO (MM) E NOS DIFERENTES TEMPOS DE OBSERVAÇÃO BASELINE (T0) E PASSADO UM ANO (T1).

| Grupo | Baseline (T0) | 1 ano (T1) | Teste T (p) |
|-------|-------------------------------|------------------------------|-------------|
| | m(dp) IC95% | m(dp) IC95% | |
| A | 0,051(0,746) -0,502;0,400 | 0,094(0,630) -0,287;0,474 | 0,362 |
| B | 0,190 (0,569) -0,138;0,519 | 0,299(0,437) 0,046;0,551 | 0,442 |
| Total | 0,074 (0,659) -0,186;0,335 | 0,200(0,538) -0,013;0,413 | 0,221 |

m(dp) - média (desvio padrão); IC95% - Intervalo de confiança a 95% para média; Normalidade assumida pelo teste Shapiro-Wilk

Na tabela 4 apresenta-se a caracterização da POM entre grupos. Verifica-se que as diferenças observadas entre grupos não são estatisticamente significativas no que diz respeito à evolução da POM ao longo de 12 meses de tratamento.

TABELA 4. CARATERIZAÇÃO DA PERDA ÓSSEA (MM) ENTRE GRUPOS.

| POM | Grupo | N | Média±dp | Intervalo de confiança a 95% para média | | Mínimo | Máximo | Teste t (p) |
|------------------|-------|----|--------------|---|-----------------|--------|--------|-------------|
| | | | | Limite inferior | Limite superior | | | |
| Baseline (T0) | A | 18 | -0,068±0,649 | -0,391 | 0,255 | -1,06 | 1,38 | 0,145 |
| | B | 21 | 0,221±0,563 | -0,035 | 0,477 | -0,75 | 1,15 | |
| Após um ano (T1) | A | 13 | 0,094±0,630 | -0,287 | 0,474 | -0,96 | 1,45 | 0,332 |
| | B | 14 | 0,299±0,437 | 0,046 | 0,551 | -0,40 | 0,82 | |

m(dp) - média (desvio padrão); IC95% - Intervalo de confiança a 95% para média; Normalidade assumida pelo teste Shapiro-Wilk

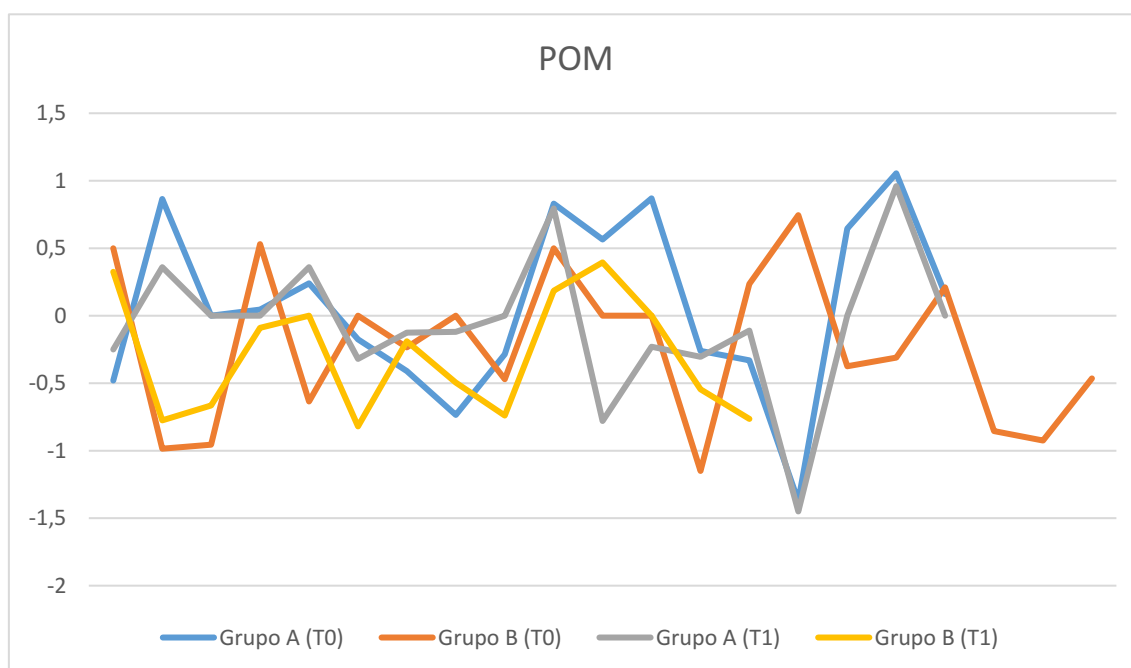


Gráfico 1. POM nos dois grupos de estudo em T(0) e em T(1).

Na tabela 5 apresenta-se a caracterização da variação da POM a um ano. Verifica-se que no momento inicial e após um ano houve em termos médios, perdas ósseas de -0,144±0,55 mm (grupo A) e de -0,108±0,51 mm (grupo B). Contudo, os intervalos de confiança obtidos para o valor médio permitem concluir que essa regeneração óssea não foi estatisticamente significativa em qualquer grupo.

TABELA 5. CARACTERIZAÇÃO DA VARIAÇÃO DA PERDA ÓSSEA (MM).

| Grupo | Variação a um ano | | Teste t (p) |
|--------|-------------------|-------|-------------|
| | m(dp) | IC95% | |
| A | -0,144(0,549) | | 0,861 |
| | -0,476;0,188 | | |
| B | -0,108(0,511) | | |
| | -0,403;0,187 | | |
| Global | -0,126(0,520) | | |
| | -0,331;0,080 | | |

m(dp) - média (desvio padrão); IC95% - Intervalo de confiança a 95% para média; Normalidade assumida pelo teste Shapiro-Wilk

A tabela 6 mostra a caracterização da POM e a variação a um ano relacionada com POM dos pacientes. Observa-se que a POM após um ano é superior nos homens, inclusive as mulheres não apresentam, em termos médios, POM inicialmente. A um nível de significância de 5% concluiu-se que as diferenças observadas entre grupos não são estatisticamente significativas em *baseline* (p=0,264), após um ano (p=0,461) nem em termos de variação (p=0,865).

TABELA 6. CARATERIZAÇÃO DA PERDA ÓSSEA (MM) ENTRE SEXO.

| POM | Gênero | N | Média±dp | Intervalo de confiança a 95% para média | | Mínimo | Máximo | Teste t (p) |
|------------------|--------|----|--------------|---|-----------------|--------|--------|-------------|
| | | | | Limite inferior | Limite superior | | | |
| Baseline (T0) | M | 15 | 0,203±0,666 | -0,166 | 0,572 | -1,06 | 1,38 | 0,264 |
| | F | 16 | -0,049±0,562 | -0,348 | 0,251 | -0,83 | 1,15 | |
| Após um ano (T1) | M | 11 | 0,257±0,665 | -0,190 | 0,705 | -0,96 | 1,45 | 0,461 |
| | F | 9 | 0,052±0,526 | -0,353 | 0,456 | -0,80 | 0,82 | |
| Variação a 1ano | M | 11 | -0,137±0,369 | -0,385 | 0,111 | -1,00 | 0,29 | 0,865 |
| | F | 9 | -0,104±0,487 | -0,478 | 0,270 | -0,82 | 0,60 | |

m(dp) - média (desvio padrão); IC95% - Intervalo de confiança a 95% para média; Normalidade assumida pelo teste Shapiro-Wilk

Na tabela 7 apresenta-se a caracterização da POM e variação a um ano entre indivíduos com doença periodontal e sem doença periodontal e procedeu-se à comparação pelo teste t para amostras independentes. Observa-se que os indivíduos sem doença periodontal apresentam melhores resultados que aqueles que tinham tal doença. A um nível de significância de 5% concluiu-se que as diferenças observadas entre grupos são estatisticamente significativas em *baseline* ($p=0,035$) e após um ano ($p=0,046$).

TABELA 7. CARATERIZAÇÃO DA PERDA ÓSSEA (MM) EM PACIENTES COM E SEM DOENÇA PERIODONTAL.

| POM | Doença periodontal | N | Média±dp | Intervalo de confiança a 95% para média | | Mínimo | Máximo | Teste t (p) |
|----------------------|--------------------|----|--------------|---|-----------------|--------|--------|-------------|
| | | | | Limite inferior | Limite superior | | | |
| <i>Baseline</i> (T0) | N | 26 | -0,015±0,596 | -0,256 | 0,225 | -1,06 | 1,15 | 0,035 |
| | S | 5 | 0,622±0,559 | -0,073 | 1,317 | -0,04 | 1,38 | |
| Após um ano (T1) | N | 18 | 0,060±0,522 | -0,200 | 0,320 | -0,96 | 0,82 | 0,046 |
| | S | 3 | 0,778±0,670 | -0,886 | 2,443 | 0,11 | 1,45 | |
| Variação a 1 ano | N | 18 | -0,121±0,459 | -0,349 | 0,107 | -1,00 | 0,62 | 0,391 |
| | S | 3 | 0,118±0,168 | -0,298 | 0,534 | -0,08 | 0,22 | |

m(dp) - média (desvio padrão); IC95% - Intervalo de confiança a 95% para média; Normalidade assumida pelo teste Shapiro-Wilk

Discussão

4. Discussão

O estudo apresentado pretendeu avaliar, de forma retrospectiva, a influência dos pilares protéticos customizados em comparação com pilares protéticos pré-fabricados na perda óssea marginal peri-implantar. Apesar da técnica cirúrgica e a localização anatômica terem um papel fundamental nas alterações ósseas peri-implantares, os relatórios clínicos que a literatura apresenta mostram que os pilares protéticos customizados parecem fornecer melhores resultados, quando comparados com os pilares protéticos pré-fabricados, em alguns tipos de tratamentos com implantes dentários. ⁽¹⁹⁾

Todos os procedimentos cirúrgicos para a colocação dos implantes estudados, foram efetuados por um médico Especialista em Cirurgia Oral e foram incluídos apenas pacientes que receberam implantes dentários sem qualquer tipo de procedimento de regeneração óssea alveolar associada ao local da colocação, o que permitiu minimizar o impacto da técnica cirúrgica nos resultados obtidos.

4.1. Limitações do estudo

O seguinte estudo apresenta algumas limitações relativas às variáveis estudadas e ao método de registo dos dados. Relativamente às variáveis clínicas a ausência de registo da espessura da mucosa peri-implantar pode ser considerado uma limitação deste estudo. Apesar de ter sido medida a altura de gengiva queratinizada, podia ser registada a espessura da mucosa peri-implantar, através de uma sonda periodontal, e relacionar este aspeto com os outros parâmetros clínicos.

O protocolo de registo de dados radiográficos usado neste estudo para a medição das alterações ósseas peri-implantares foi o método das radiografias periapicais. Apesar deste método ser cientificamente aceite e ser também o método de eleição em muitos estudos para medir a perda óssea marginal, ⁽⁶⁰⁻⁶⁴⁾ é possível afirmar que apenas oferece informação acerca da altura óssea em mesial e distal, sendo assim impossível de avaliar o nível ósseo vestibular e lingual. Uma forma de contornar esta limitação seria realizar uma tomografia computadorizada por feixe cónico o que, por si só, seria questionável do ponto de vista ético, expondo o paciente a um maior nível de radiação elevado quando comparado com as radiografias periapicais.

4.2. Perda óssea marginal peri-implantar

A perda óssea marginal tem sido atribuída a diversos fatores ao longo dos últimos anos. Zumestain *et al* ⁽⁶⁵⁾, descreveram alguns fatores que têm influência na perda óssea marginal como o diâmetro do implante, sugerindo que quanto maior é o diâmetro menor é a perda óssea peri-implantar. Neste estudo foram apenas estudados implantes com 3.6mm ou 4.2mm de diâmetro. Os mesmos autores sugerem também que a perda óssea varia de acordo com o gênero, mostrando que as mulheres têm uma perda óssea peri-implantar maior do que os homens, contrariando os resultados do presente estudo que mostra que as diferenças observadas entre gêneros não são estatisticamente significativas (tabela 6). Outro fator importante é a posição da conexão implante/pilar. Schwarz *et al* ⁽³⁷⁾, mostraram que em implantes de duas peças o *microgap* formado pela conexão entre o implante e o pilar deve ficar supracrestal para que haja uma menor perda óssea marginal, local este associado a uma maior concentração de bactérias nessa zona. ⁽³²⁾ No que diz respeito à posição da conexão implante/pilar, no presente estudo esta conexão foi sempre posicionada numa posição supracrestal.

O conceito de *platform switching* é uma modalidade de tratamento bastante estudada, assim como a sua relação com a POM. Canullo *et al* ⁽¹⁴⁾ efetuaram um estudo com *follow-up* de três anos, utilizando radiografias periapicais, e chegaram à conclusão que os implantes dentários que possuem uma conexão do tipo *platform switching* apresentam uma POM menor quando comparado com implantes dentários com a conexão *platform-matching*. Estes autores concluíram ainda que quanto maior fosse a diferença de diâmetro entre o pilar e a plataforma do implante, menor seria a POM. Neste estudo todos os implantes tinham a conexão do tipo *platform switching*, independentemente do tipo de pilar protético.

Neste estudo foi possível fazer uma associação entre a POM e pacientes com história de periodontite, como mostra a tabela 7. Pacientes com história de periodontite mostraram uma POM superior após um ano de seguimento, comparada com os pacientes que não tinham história desta patologia. Safii *et al* ⁽⁶⁶⁾ mostraram na sua revisão sistemática, após a análise de 1801 implantes osteointegrados, que existe um nível moderado de evidência relacionada com os pacientes com periodontite, que mostraram maior predisposição para POM do que paciente periodontalmente saudáveis. Também Graetz *et al* ⁽⁶⁷⁾ reportaram conclusões semelhantes no que concerne à relação direta entre

patologia periodontal e POM aumentada em pacientes tratados com implantes dentários. Contudo, Vianna *et al* ⁽⁶⁸⁾ mostraram que pacientes com história de periodontite, com um bom controle de placa e um cumprimento estrito da terapia periodontal de suporte, podem ser reabilitados com distintas morfologias de implantes sem que exista um risco aumentado de perda óssea marginal.

Lee *et al* ⁽⁵⁷⁾ sugerem que a altura do pilar protético tem um papel fundamental, mostrando que quanto maior este é, menor é a perda óssea. Também Galindo-Moreno *et al* ⁽⁶⁹⁾ defenderam a teoria que a altura do pilar protético tem um papel importante no que respeita à manutenção dos níveis das cristas ósseas peri-implantares. Estes autores concluíram que alturas da conexão protética superior a 2 mm conduzem a perdas ósseas menos significativas quando comparadas com implantes reabilitados com pilares inferiores a 2 mm de altura.

Também a geometria do implante dentário pode influenciar a POM, recentemente, Lovatto *et al* ⁽³⁵⁾ mostraram na sua revisão sistemática, onde compararam diferentes tipos de geométricos de implantes dentários, que a forma cilíndrica apresenta menor POM em comparação com a forma cónica.

Este estudo visou avaliar a POM com um tempo de *follow-up* de um ano após o implante dentário ter sido colocado em carga. Para tal o paciente deveria cumprir com os critérios de inclusão, podendo o implante ser colocado tanto na maxila como na mandíbula, ao contrário de outros estudos que apenas se concentram numa determinada área da cavidade oral como o estudo descrito por Shi *et al* ⁽⁷⁰⁾. Estudos mostram que o sucesso do implante dentário depende do tipo de osso onde o mesmo é colocado, chegando alguns estudos à conclusão de que o melhor tipo de osso para a colocação de um implante dentário é o tipo II e o pior o tipo IV. ⁽³⁸⁾⁽³⁹⁾

Como alternativa aos materiais descritos neste estudo, os pilares em titânio, alguns trabalhos descreveram um protocolo de tratamento com implantes e pilares de zircónia sendo estes mais biocompatíveis, mas tendo como desvantagem as suas propriedades mecânicas. ⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾

Entre as dez e as doze semanas de cicatrização foram colocadas, aos pacientes, coroas cerâmicas monolíticas aparafusadas com dois tipos diferentes de interfaces protéticos: pilares customizados e pilares pré-fabricados. Existem na literatura vários estudos que comparam coroas aparafusadas com cimentadas, como o estudo de Mori *et al*

⁽⁷¹⁾, que confrontam a utilização de pilares com diâmetro reduzido reabilitados com coroas cimentadas e coroas aparafusadas. Uma das vantagens das coroas aparafusadas é a possibilidade de desaparafusar a coroa, caso seja necessário, e a inexistência de cimento. No caso das coroas cimentadas, a acumulação de cimento na zona cervical constitui um fator que pode levar à inflamação dos tecidos peri-implantares. ⁽²⁶⁾⁽⁷²⁾

Após um ano da colocação da reabilitação final ter sido colocada em função (T1), a variação média da POM após um ano foi de $-0,144 \pm 0,549$ mm no grupo A e no $-0,108 \pm 0,511$ mm grupo B. Apesar desta diferença, comparando os grupos, concluiu-se que as diferenças observadas não apresentam significância estatística ($p=0,861$). Então é possível afirmar que os pilares customizados e os pilares pré-fabricados apresentam uma POM semelhante durante o primeiro ano de tratamento. De acordo com os achados de Sans *et al.* podemos afirmar que esta remodelação óssea peri-implantar é normal no primeiro ano em que o implante é colocado em função. ⁽⁷³⁾ Assim, é necessário realizar mais ensaios clínicos a longo prazo sobre este tema de forma a esclarecer a interação tardia dos dois tipos de tratamento com os tecidos peri-implantares, nomeadamente a manutenção do osso peri-implantar e a saúde do implante.

Conclusão

5. Conclusão

A perda óssea marginal em implantes tratados com pilares customizados e pilares pré-fabricados após um ano de tratamento apresenta uma evolução equitativa, sem diferenças significativas entre os dois grupos em estudo.

Os pacientes com diagnóstico de periodontite mostraram uma perda óssea marginal superior quer para a modalidade de tratamento com pilares customizados quer para o tratamento com pilares pré-fabricados, quando comparados com pacientes sem história desta patologia.

Bibliografia

6. Bibliografia

1. Michael G. N, Takei H, R. Klokkevold P, Carranza F. Newman and Carranza's Clinical Periodontology 13th ed. Clin Periodontol. 2018;437–438.
2. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol*. 2018;89 Suppl 1:S9-S16.
3. Lindhe J, Karring T, Araújo M. Clinical Periodontology and Implant Dentistry. 6th ed. Hoboken USJW and SL 2009. p. 3-77.
4. Jonasson G, Skoglund I, Rythén M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. *Arch Oral Biol*. 2018;96:195-200.
5. Monje A, Chan HL, Galindo-Moreno P, et al. Alveolar Bone Architecture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*. 2015;86(11):1231-1248.
6. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago, United States: Quintessence; 1985. p. 199–209.
7. Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2014;40(2):50-60.
8. Albrektsson T, Wennerberg A. The impact of oral implants - past and future, 1966-2042. *J Can Dent Assoc*. 2005;71(5):327.
9. Zarb GA. Introduction to osseointegration in clinical dentistry. *J Prosthet Dent*. 1983;49(6):824.
10. Wingrove SS. Implants 101: History, Implant Design, Parts, and Pieces. *Peri-Implant Therapy for the Dental Hyg*. 2017;1–13.
11. International Team for Implantology: Academy; Assessments [Internet]. [cited 2020 Apr 12]. Available from: <https://www.itl.org/academy/assessments/assessment/-/assessment/implant-designs-and-characteristics/501>
12. Farina AP, Spazzin AO, Pantoja JM, Consani RL, Mesquita MF. An in vitro comparison of joint stability of implant-supported fixed prosthetic suprastructures retained with different prosthetic screws and levels of fit under masticatory simulation conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012;27(4):833-838.

13. Canullo L, Pellegrini G, Allievi C, Trombelli L, Annibali S, Dellavia C. Soft tissues around long-term platform switching implant restorations: a histological human evaluation. Preliminary results. *J Clin Periodontol*. 2011;38(1):86-94.
14. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21(1):115-121.
15. Steinebrunner L, Wolfart S, Ludwig K, Kern M. Implant-abutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(12):1276-1284.
16. Blatz MB, Bergler M, Holst S, Block MS. Zirconia abutments for single-tooth implants--rationale and clinical guidelines. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(11 Suppl):74-81.
17. Boudrias P, Shoghikian E, Morin E, Hutnik P. Esthetic option for the implant-supported single-tooth restoration -- treatment sequence with a ceramic abutment. *J Can Dent Assoc*. 2001;67(9):508-514.
18. Paek J, Woo YH, Kim HS, et al. Comparative Analysis of Screw Loosening With Prefabricated Abutments and Customized CAD/CAM Abutments. *Implant Dent*. 2016;25(6):770-774.
19. Schepke U, Gresnigt MMM, Browne WR, Abdolahzadeh S, Nijkamp J, Cune MS. Phase transformation and fracture load of stock and CAD/CAM-customized zirconia abutments after 1 year of clinical function. *Clin Oral Implants Res*. 2019;30(6):559-569.
20. Borges T, Lima T, Carvalho Á, Dourado C, Carvalho V. The influence of customized abutments and custom metal abutments on the presence of the interproximal papilla at implants inserted in single-unit gaps: a 1-year prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(11):1222-1227.
21. Borges T, Lima T, Carvalho Á, Carvalho V. Clinical Outcome of Inter-Proximal Papilla between a Tooth and a Single Implant Treated with CAD/CAM Abutments: a Cross-Sectional Study. *J Oral Maxillofac Res*. 2012;3(3):1-8.

22. Nogueira LB, Moura CD, Francischone CE, et al. Fracture Strength of Implant-Supported Ceramic Crowns with Customized Zirconia Abutments: Screw Retained vs. Cement Retained. *J Prosthodont*. 2016;25(1):49-53.
23. Cosgarea R, Gasparik C, Ducea D, Culic B, Dannewitz B, Sculean A. Peri-implant soft tissue colour around titanium and zirconia abutments: a prospective randomized controlled clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(5):537-544.
24. Kheur M, Harianawala HH, Sethi T, Kheur S, Acharya A, Mattheos N. Human cytomegalovirus-1 and Epstein-Barr virus-1 viral colonization of titanium and zirconia abutments: a split-mouth study. *J Investig Clin Dent*. 2016;7(4):396-400.
25. Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Carrillo de Albornoz A, Figuero E, Sanz M. Biological effect of the abutment material on the stability of peri-implant marginal bone levels: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29 Suppl 18:124-144.
26. Gotfredsen K, Wiskott A; Working Group 4. Consensus report - reconstructions on implants. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23 Suppl 6:238-241.
27. Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, et al. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: A study on the titanium resin base concept. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(4):411-423.
28. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, O Valle F, Catena A. Marginal bone loss as success criterion in implant dentistry: beyond 2 mm. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26(4):e28-e34.
29. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1(1):11-25.
30. Acharya A, Leung MCT, Ng KT, Fan MHM, Fokas G, Mattheos N. Peri-implant marginal bone loss rate pre- and post-loading: An exploratory analysis of associated factors. *Clin Oral Implants Res*. 2019;30(5):410-419.

31. Todescan FF, Pustiglioni FE, Imbronito AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(4):467-472.
32. Broggin N, McManus LM, Hermann JS, et al. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res*. 2003;82(3):232-237.
33. Sayardoust S, Gröndahl K, Johansson E, Thomsen P, Slotte C. Implant survival and marginal bone loss at turned and oxidized implants in periodontitis-susceptible smokers and never-smokers: a retrospective, clinical, radiographic case-control study. *J Periodontol*. 2013;84(12):1775-1782.
34. Fu JH, Hsu YT, Wang HL. Identifying occlusal overload and how to deal with it to avoid marginal bone loss around implants. *Eur J Oral Implantol*. 2012;5 Suppl:S91-S103.
35. Lovatto ST, Bassani R, Sarkis-Onofre R, Dos Santos MBF. Influence of Different Implant Geometry in Clinical Longevity and Maintenance of Marginal Bone: A Systematic Review. *J Prosthodont*. 2019;28(2):e713-e721.
36. Donati M, Ekestubbe A, Lindhe J, Wennström JL. Marginal bone loss at implants with different surface characteristics - A 20-year follow-up of a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(5):480-487.
37. Schwarz F, Alcoforado G, Nelson K, et al. Impact of implant-abutment connection, positioning of the machined collar/microgap, and platform switching on crestal bone level changes. Camlog Foundation Consensus Report. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(11):1301-1303.
38. Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(2):220-230.
39. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol*. 1991;62(1):2-4.
40. Akcalı A, Trullenque-Eriksson A, Sun C, Petrie A, Nibali L, Donos N. What is the effect of soft tissue thickness on crestal bone loss around dental implants? A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(9):1046-1053.

41. Linkeviciene L, Andrijauskas P, Puisys A. Influence of titanium base, lithium disilicate restoration and vertical soft tissue thickness on bone stability around triangular-shaped implants: A prospective clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(7):716-724.
42. van Steenberghe D, Klinge B, Lindén U, Quirynen M, Herrmann I, Garpland C. Periodontal indices around natural and titanium abutments: a longitudinal multicenter study. *J Periodontol.* 1993;64(6):538-541.
43. Salvi GE, Aglietta M, Eick S, Sculean A, Lang NP, Ramseier CA. Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(2):182-190.
44. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol.* 2015;42 Suppl 16:S158-S171.
45. Klinge B, Klinge A, Bertl K, Stavropoulos A. Peri-implant diseases. *Eur J Oral Sci.* 2018;126 Suppl 1:88-94.
46. Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E Jr, Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol.* 1987;2(4):145-151.
47. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45 Suppl 20:S286-S291.
48. Doornewaard R, Jacquet W, Cosyn J, De Bruyn H. How do peri-implant biologic parameters correspond with implant survival and peri-implantitis? A critical review. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 18(Suppl 18):100-123.
49. Albrektsson T, Canullo L, Cochran D, De Bruyn H. "Peri-Implantitis": A Complication of a Foreign Body or a Man-Made "Disease". Facts and Fiction. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016;18(4):840-849.
50. Hämmerle, C.H.F., Klinge, B. and Schliephake, H. (2018), The 5th EAO Consensus Conference 7–10 February 2018, Pfäffikon, Schwyz, Switzerland. *Clin Oral Impl Res*, 29: 3-5.

51. Belibasakis GN. Microbiological and immuno-pathological aspects of peri-implant diseases. *Arch Oral Biol.* 2014;59(1):66-72.
52. Renvert S, Quirynen M. Risk indicators for peri-implantitis. A narrative review. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26 Suppl 11:15-44.
53. Mazel A, Belkacemi S, Tavitian P, et al. Peri-implantitis risk factors: A prospective evaluation. *J Investig Clin Dent.* 2019;10(2):e12398.
54. Pjetursson BE, Helbling C, Weber HP, et al. Peri-implantitis susceptibility as it relates to periodontal therapy and supportive care [published correction appears in *Clin Oral Implants Res.* 2012 Aug;23(8):1004]. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(7):888-894.
55. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Clin Periodontol.* 2018;45 Suppl 20:S246-S266.
56. French D, Grandin HM, Ofec R. Retrospective cohort study of 4,591 dental implants: Analysis of risk indicators for bone loss and prevalence of peri-implant mucositis and peri-implantitis. *J Periodontol.* 2019;90(7):691-700.
57. Lee BA, Kim BH, Kweon HHI, Kim YT. The prosthetic abutment height can affect marginal bone loss around dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;20(5):799-805.
58. Renvert S, Polyzois I, Maguire R. Re-osseointegration on previously contaminated surfaces: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20 Suppl 4:216-227.
59. Renvert S, Polyzois I. Treatment of pathologic peri-implant pockets. *Periodontol 2000.* 2018;76(1):180-190.
60. Spinato S, Stacchi C, Lombardi T, Bernardello F, Messina M, Zaffe D. Biological width establishment around dental implants is influenced by abutment height irrespective of vertical mucosal thickness: A cluster randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(7):649-659.
61. Dinato TR, Grossi ML, Teixeira ER, Dinato JC, Sczepanik FS, Gehrke SA. Marginal Bone Loss in Implants Placed in the Maxillary Sinus Grafted With Anorganic Bovine Bone: A Prospective Clinical and Radiographic Study. *J Periodontol.* 2016;87(8):880-887.

62. Bahrami G, Vaeth M, Kirkevang LL, Wenzel A, Isidor F. The impact of smoking on marginal bone loss in a 10-year prospective longitudinal study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2017;45(1):59-65.
63. Praça LFG, Teixeira RC, Rego RO. Influence of abutment disconnection on peri-implant marginal bone loss: A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(4):341-351.
64. Albrektsson, T., Buser, D. and Sennerby, L. (2012), Crestal Bone Loss. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14: 783-791.
65. Zumstein, T, Schütz, S, Sahlin, H, Sennerby, L. Factors influencing marginal bone loss at a hydrophilic implant design placed with or without GBR procedures: A 5-year retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019; 21: 817– 826.
66. Safii SH, Palmer RM, Wilson RF. Risk of implant failure and marginal bone loss in subjects with a history of periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010;12(3):165-174.
67. Graetz, C., El-Sayed, K.F., Geiken, A. *et al.* Effect of periodontitis history on implant success: a long-term evaluation during supportive periodontal therapy in a university setting. *Clin Oral Invest* **22**, 235–244
68. Vianna, TT, Taiete, T, Casarin, RCV, et al. Evaluation of peri-implant marginal tissues around tissue-level and bone-level implants in patients with a history of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2018; 45: 1255– 1265
69. Galindo-Moreno, P, León-Cano, A, Monje, A, Ortega-Oller, I, O'Valle, F, Catena, A. Abutment height influences the effect of platform switching on peri-implant marginal bone loss. *Clin. Oral Impl. Res.* 27, 2016, 167– 173
70. Shi, J-Y, Xu, F-Y, Zhuang, L-F, Gu, Y-X, Qiao, S-C, Lai, H-C. Long-term outcomes of narrow diameter implants in posterior jaws: A retrospective study with at least 8-year follow-up. *Clin Oral Impl Res.* 2018; 29: 76– 81.
71. Moris, ICM, Faria, ACL, Ribeiro, RF, Rodrigues, RCS. Abutments with reduced diameter for both cement and screw retentions: analysis of failure modes and misfit of abutment–crown–connections after cyclic loading. *Clin. Oral Impl. Res.* 28, 2017, 432–436

72. Staubli, N, Walter, C, Schmidt, JC, Weiger, R, Zitzmann, NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease – a systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.* 28, 2017, 1278– 1290

73. Sanz M, Chapple IL; Working Group 4 of the VIII European Workshop on Periodontology. Clinical research on peri-implant diseases: consensus report of Working Group 4. *J Clin Periodontol.* 2012;39 Suppl 12:202-206.