



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PRÓTESE SOBRE IMPLANTES: CONEXÃO EXTERNA VS CONEXÃO INTERNA

David Aguilera Fernández 25678

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

Gandra, 20 de Setembro de 2021



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

David Aguilera Fernández 25678

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

PRÓTESE SOBRE IMPLANTES: CONEXÃO EXTERNA VS CONEXÃO INTERNA

Trabalho realizado sob a Orientação de Mestre Lara Sofia Barros Coelho

Declaração de Integridade

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

Agradecimentos

Eu gostaria de começar por agradecer para a professora, minha brilhante orientadora, pela sua imensa paciência e por ser um verdadeiro exemplo de professor com vocação para ensinar. Muito obrigado por tudo!

Por outro lado, quero agradecer aos meus amigos e familiares, sem a sua ajuda incondicional teriam sido uns anos muito mais difíceis de percorrer.

Para os meus colegas do Hospital Regional Universitario de Málaga por sua colaboração para poder combinar o trabalho e os estudos.

Os meus quatro sobrinhos, por tudo o tempo que não sido capaz de dedicar e espero ser capaz de dedicar agora.

À vida, por dar a oportunidade de continuar a crescer. OBRIGADO

Resumo

Introdução: Com o desenvolvimento dos implantes, diferentes tipos de conexão dos mesmos à estrutura prótica, foram desenvolvidos, tais como a conexão externa e interna. Esta revisão integrativa tem como objetivo analisar a relação de algumas complicações biológicas e mecânicas inerentes aos tipos de conexão.

Materiais e Métodos Realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed em Fevereiro de 2021 com um limite temporal dos últimos 10 anos. Obtivemos 683 estudos, dos quais 15 foram analisados.

Resultados: Em geral, existem discrepâncias nos resultados encontrados. No que diz respeito à colonização bacteriana, um estudo encontra maior microfiltração em implantes CE do que os da CI, enquanto outro observa o aumento na CI. Em relação ao hemorragia na sondagem, existem pequenas diferenças significativas, encontrando-se um nível mais alto de sangramento à sondagem para a CI. Quanto à perda óssea, os resultados são contraditórios, alguns autores não encontram diferenças, outros encontram maior perda óssea em implantes CE e outros maior na CI. No que diz respeito ao risco de desaperto/fratura, os resultados também são controversos. A taxa de sobrevivência foi superior a 97% em todos os tipos de conexão avaliados.

Discussão: Para fazer uma comparação fiável quanto ao papel do tipo de conexão, apenas o tipo de conexão tem de ser diferente e manter o resto das características do implante do mesmo. Entre as limitações dos estudos estão que as características da plataforma utilizada não foram constantes, bem como o desenho do implante e o número reduzido de pacientes.

Conclusão: Pode ser sugerido que a escolha do tipo de conexão do implante seja de acordo com as preferências do operador. São necessários mais estudos prospectivos *in vivo*.

Palavras-Chave: “implant”, “prosthesis”, “connection”, “external” e “internal”.

Abstract

Introduction: With the development of implants, different types of connection of them to the prothetic structure were developed, such as the external and internal connection. This integrative review aims to analyze the relationship of some biological and mechanical complications inherent to the types of connection.

Methods and Materials: For this review, a bibliographical research was carried out using the PubMed database until February 2021. The research identified 683 studies, of which 15 were then analyzed.

Results: In general, there are no discrepancies in the results found. With regard to bacterial colonization, one study finds higher microfiltration in CE implants than CI implants, while another notes the increase in CI. In relation to hemorrhage in the probing, there are small significant differences, with a higher level of bleeding at probing for an CI. Regarding bone loss, the results are contradictory, some authors do not find differences, others find greater bone loss in CE implants and others higher in IC. With regard to risk and detightening fracture, the results are also controversial. The survival rate was higher than 97% in all types of connection evaluated.

Discussion: To make a reliable comparison of the role of the connection type, only the type of connection has to be different and keep the rest of the implant characteristics the same. Among the limitations of the studies are that the characteristics of the platform used were not constant, as well as the design and material of the implant, as well as a small number of patients.

Conclusion: It may be suggested that choosing the type of implant connection the operator can be according to your preferences. More in vivo foresight studies are needed.

Key words: “implant”, “prosthesis”, “connection”, “external” AND “internal”.

Índice geral:

Índice de figuras

Índice de tabelas

Índice de abreviaturas

1. Introdução	1
2. Objetivos	3
3. Materiais e Métodos	4
4. Resultados	5
5. Discussão	12
6. Conclusão.....	21
7. Bibliografia.....	22

Índice de figuras

Figura 1: Fluxograma

Índice de tabelas

Tabela 1: Pesquisa e seleção de artigos.

Tabela 2: Dados relevantes recolhidos dos estudos selecionados.

Índice de abreviaturas

CE: CONEXÃO EXTERNA

CI: CONEXÃO INTERNA

CM: CONE MORSE

IC: INTERVALO DE CONFIANÇA

BOP: HEMORRAGIA À SONDAGEM

RTV: TORQUE DE REMOÇÃO

N: NEWTONS

1. Introdução

De acordo com o *Glossary of Prosthodontic terms*, implante dentário define-se como: “Um dispositivo protésico de material aloplástico implantado nos tecidos orais por baixo da camada mucosa e/ou periosteia, e sobre/ou dentro do osso para fornecer retenção e suporte para uma prótese fixa ou removível”¹.

Desde a introdução do sistema Bränemark nas décadas de 1960 e 1970, um grande número de sistemas de implantes foram desenvolvidos. Uma das características que tem sido discutida é o desenho da conexão que permite que a estrutura protética seja anexada aos implantes² existindo dois tipos: conexão externa (CE) e conexão interna (CI) onde está incluído o cone morse (CM).

A CE foi desenvolvida para facilitar a inserção do implante, tem a configuração de um hexágono externo e tem sido muito útil nos últimos anos sendo incorporado num grande número de sistemas. No entanto, tem algumas desvantagens tais como; desaperto dos parafusos, possibilidade de deformação da conexão e do parafuso, possibilidade de fratura do parafuso, ajuste em rotação, piores resultados estéticos e vedação microbiana inadequada. Devido à sua altura limitada e, como resultado, tem uma eficiência limitada quando submetida a cargas oclusais fora do eixo axial³.

A presença de bactérias, em qualquer componente do implante, pode alterar o tecido periimplantar causando inflamação e hemorragia, levando ao desenvolvimento da mucosite que pode, posteriormente, progredir para periimplantite, pode causar falha no implante dentário se não tratado corretamente⁴.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

A CI surgiu para resolver os problemas decorrentes da utilização da CE de diferentes formas, o seu desenho interno promove uma adaptação íntima entre as superfícies sobrepostas proporcionando uma maior resistência mecânica semelhante a uma única peça, procurando aumentando a estabilidade ao nível do implante e do pilar de conexão da prótese, assim como um melhor selamento bacteriano e um *microgap* inferior ^{5,6}.

Os desenhos de CI estão disponíveis em diferentes formatos (hexágono, trilobular,...), com altura vertical reduzida para os componentes protésicos; a distribuição de cargas laterais profundas no interior do implante; um parafuso protésico protegido; união com longas paredes interiores que criam um corpo rígido e unificado que resiste ao deslocamento; união com paredes de implante que minimizam as vibrações; possibilidade de um selamento microbiano e trazer a interface restauradora para um nível estético, mais submarginal, a altura vertical reduzida dos componentes protésicos permite que haja maior distribuição de cargas laterais profundas do implante, menor risco de fratura do parafuso, melhorando a estabilidade da conexão implanto-protética ⁷.

Temos também que incluir o implante dentário com conexão do tipo cone morse (CM), um subtipo de CI, que tem um cone interno de 8 a 10º, consiste numa estrutura que permite a união entre implante e pilar mediante a fricção que oferecem as paredes de ambas partes, formando-se desta maneira um bloqueio entre ambas peças ⁸.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

2. Objetivos

➤ **Objetivo geral**

- Enumerar, através de uma revisão integrativa, os diferentes tipos de conexões de implantes que existem na atualidade para estabelecer o modelo mais adequado para os pacientes.

➤ **Objetivos específicos**

- Relação das complicações biológicas tais como: colonização bacteriana e hemorragia na sondagem (BoP) e perda óssea com o tipo de conexão do implante dentário.
- Relação das complicações mecânicas tais como, o desaperto do parafuso do pilar protético relacionado com o tipo de conexão dentária.
- A taxa de sobrevivência do implante dentário de acordo com o tipo de conexão dentária.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

3. Materiais e métodos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando a base de dados PubMed-MEDLINE em fevereiro de 2021, utilizando as seguintes palavras-chave: “implant”, “prosthesis”, “connection”, “external” AND “internal”.

➤ Os critérios de inclusão foram:

- Artigos relacionados com prótese sobre implante, analisando as diferenças entre a CE vs CI;
- Artigos e publicações que apresentavam informações com relevância para a execução deste trabalho e metodologia científica adequada para as conclusões neles enunciadas;
- Estudos realizados preferencialmente em humanos e in vitro;
- Artigos de fontes primárias;
- Artigos em ingles.

➤ Os critérios de exclusão foram:

- Artigos não disponíveis em texto completo.
- Artigos com mais de 10 anos.
- Artigos duplicados.
- Artigos de fontes não primárias.

Da pesquisa inicial foram obtidos 683 artigos. Em seguida foi feita uma triagem para remover artigos cujo título e resumo não satisfaziam os critérios de inclusão e aqueles cuja leitura na íntegra também não cumpriam o objetivo deste estudo. Os estudos que estavam próximos aos objetivos propostos foram armazenados em diferentes pastas.

4. Resultados

Nº procura	Palavras-chave	Resultados da pesquisa	Artigos escolhido
#1	"implant", "prosthesis", "connection", "external" AND "internal"	203	11
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=implant+AND+prosthesis+AND+connection+AND+external+AND+internal&filter=datesearch.y_10			
#2	"implant" AND "connection"	480	4
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=%22implant%22+AND+%22connection%22&filter=simsearch2.ffrft&filter=simsearch3.fft&filter=datesearch.y_10&filter=lang.english			
Total de artigos:		683	15

Tabela 1. Pesquisa e seleção de artigos.

Da pesquisa bibliográfica realizada na base de dados da PubMed encontraram-se 683 artigos, como se verifica na figura 1.

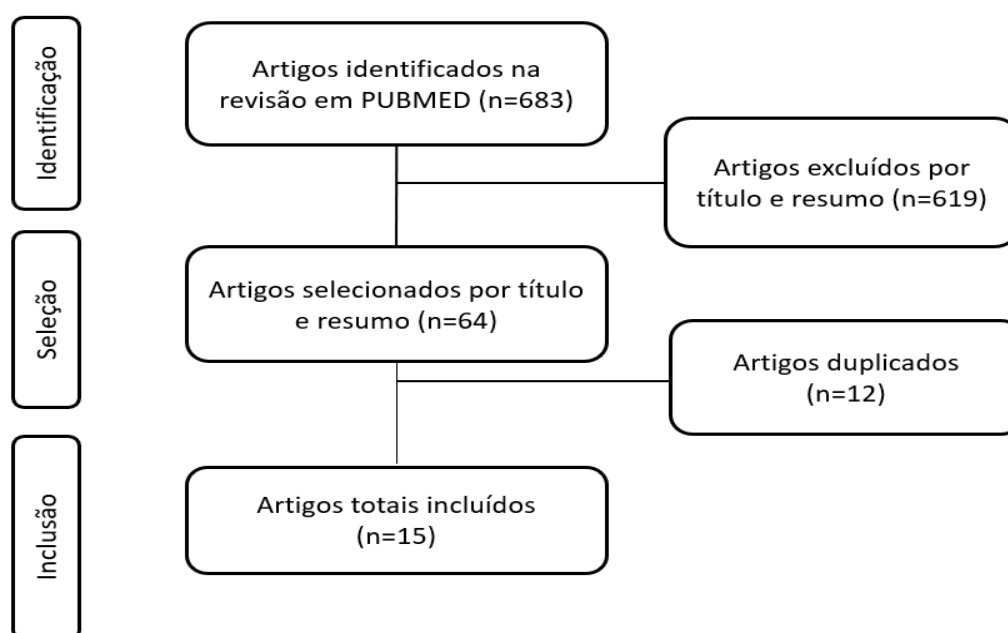


Figura 1: Fluxograma da estratégia de pesquisa utilizada.

Um total de 15 artigos foram incluídos para a elaboração dos resultados. Alguns destes forneceram informações para o cumprimento de mais de um dos objetivos definidos na investigação, avaliando a associação entre o tipo de implante dentário e mais de uma complicação, sejam elas biológicas, mecânicas e/ou a taxa de sobrevivência.

Segue-se um resumo dos resultados mais relevantes encontrados nas publicações selecionadas (Tabela 2):

Tabela 2. Dados relevantes recolhidos dos estudos seleccionados.

AUTOR E ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	AMOSTRA IMPLANTE	COMPLICAÇÕES BIOLÓGICAS		COMPLICAÇÕES MECÂNICAS	Taxa sobrevivência do implante
				Perda óssea	Colonização bacteriana e BoP	Risco de desaperto do parafuso	
Larrucea et al. 2014 ⁹	Estudo experimental in vitro	Determinar o grau de colonização bacteriana entre CE e CI	42	-	Colonização bacteriana: CE: 57,1% CI: 42%	-	-
Mawhinney et al. 2015 ¹⁰	Estudo experimental in vitro	Comparar a colonização bacteriana e BoP entre CE e CI	32	-	Colonização bacteriana: CE: 37% CI: 63% BoP: CE: 3% CI: 28%	-	-
Pozzi et al. 2014 ¹¹	Ensaio clínico multicentro	Analisar a conexão do implante com perda óssea e BoP	68	CE: 1,10 mm CI: 0,51 mm	BoP: CE: 0% CI: 0%	-	CE: 100% CI: 100%
Menini et al. 2019 ¹²	Ensaio clínico multicêntrico	Comparar a colonização bacteriana e BoP entre CE vs CI	40	-	BoP: CE: 0% CI: 0%	-	-

Peñarrocha et al. 2013 ¹³	Ensaio clínico aleatório	Analisar a conexão do implante com perda óssea	120	CE: 0,38 mm CI: 0.17 mm	-	-	-
Koo et al. 2012 ¹⁴	Ensaio clínico	Avaliar o tipo de conexão com a perda óssea	40	CE: 0,53mm CI: 0,28mm	-	-	-
Glibert et al. 2018 ¹⁵	Ensaio clínico	Avaliar o tipo de conexão com a perda óssea e a sobrevivência	83	CE: 0,25 mm CI: 0,25 mm	-	-	CE: 96,36% CI: 96,36%
Esposito et al. 2016 ¹⁶	Ensaio clínico aleatório	Avaliar o tipo de conexão com a perda óssea	203	CE: 1,13mm CI: 1,21 mm	-	-	-
Lin et al. 2013 ¹⁷	Estudo retrospectivo	Avaliar o tipo de conexão com a perda óssea	103	CE: 0,19 mm CI: 0,22mm	-	-	-
Pozzi et al. 2014 ¹⁸	Ensaio clínico multicentro aleatorizado e controlado	Avaliar o tipo de conexão com a perda óssea	68	CE: 0,20 mm CI: 0,21 mm	-	-	-
Arnhart et al. 2012 ¹⁹	Ensaio clínico aleatorizado	Avaliar o tipo de conexão com a perda óssea e a sobrevivência	177	CE: 1,01 mm CI: 0,60 mm	-	-	CE: 96,3% CI: 95,7%

Mohammed et al. 2016 ²⁰	Estudo experimental	Avaliar RTV após carga protética	40	-	-	RTV: CE: -4,56Ncm CI: 5,20Ncm	-
Cho et al. 2015 ²¹	Estudo experimental	Avaliar RTV após carga protética	40	-	-	RTV CE: 1,9Ncm CI: 9,3Ncm	-
Ugurel et al. 2015 ²²	Estudo in vitro	. Avaliar o tipo de conexão e a sobrevivência entre CI e CM	64	-	-	-	CI: 96.64% CM: 100%
Freitas et al. 2016 ²³	Estudo experimental	Avaliar o tipo de conexão e a sobrevivência entre CE, CI e CM	108	-	-	-	CE: 100% CI: 100% CM: 99%

Os principais resultados são:

1.- No que respeita às complicações biológicas tais como: colonização bacteriana, hemorragia na sondagem (BoP) e perda óssea, com o tipo de conexão ao implante dentário

1.1. Colonização bacteriana e hemorragia na sondagem (BoP):

- Relativamente à colonização bacteriana, os dois artigos que analisam este fator obtiveram resultados diferentes sendo que um obteve maior colonização bacteriana na CE com 57,1% contra os 42,8% da CI, enquanto que o outro obteve 37% para a CE e 63% na CI ^{9,10}.
- Relativamente à Bop, 2 artigos obtiveram resultados iguais, havendo ausência de sangramento à sondagem ^{10, 11} enquanto que noutro artigo, na CE os valores são baixos com 3%, mas na CI foi de 28% ¹², em torno do pilares da CI foi detetado placa e cálculo o que poderia explicar por que havia mais sangramento à sondagem.

1.2. Perda óssea:

- Relativamente à perda óssea, quatro artigos que analisam este fator obtiveram resultados semelhantes sendo que obtiveram níveis de perda óssea semelhante entre a CE e a CI, mostrando uma diferença entre ambas conexões e a perda óssea de 0mm¹⁵, 0,08mm¹⁶, 0,03mm¹⁷ e 0,01mm¹⁸, não encontrado diferenças significativas entre a CE e a CI.
- Dois artigos que analisam este fator obtiveram resultados similares sendo que um obteve uma diferença entre ambas conexões e a perda óssea de 0,21mm¹³ e outro de 0,25mm¹⁴. Outros dois artigos que analisam este fator obtiveram

resultados mais elevados respeito ao diferença entre a CE e a CI, com $0,59\text{mm}^{11}$ e $0,41\text{mm}^{19}$. Estes resultados não mostram diferenças significativas.

2.- No que respeita às complicações mecânicas tais como o desaperto do parafuso do pilar protético relacionado com o tipo de conexão dentária:

- Relativamente ao risco de desaperto do parafuso do pilar protético, dois artigos que analisam este fator obtiveram resultados semelhante respeito ao torque de remoção (RTV), sendo o grupo de CE que mostrou uma diferença de RTV significativamente mais alto comparado com a CI. Um artigo encontrar uma diferença em manutenção de torque de $-4,56\text{Ncm}^{20}$ e noutro de $1,9\text{Ncm}^{21}$ para a CE. Resultado para a CI uma diferença de $5,2\text{Ncm}^{20}$ e $9,3\text{Ncm}^{21}$.

3.- Taxa de sobrevivência do implante dentário de acordo com o tipo de conexão dentária:

- Relativamente à taxa de sobrevivência do implante dentário, três artigos obtiveram resultados iguais com 100% de taxa de sobrevivência tanto para la CE e CI^{11,23}. Outros dois artigos obtiveram resultados semelhante sendo que obtiveram uma diferença na taxa de sobrevivência do implante entre a CE e a CI de $0,6\%^{19}$ e em outro $3,36\%^{22}$, estes resultados não mostrar diferenças significativas.

5. Discussão

1.- No que respeita às complicações biológicas tais como: colonização bacteriana, hemorragia na sondagem (BoP) e perda óssea, com o tipo de conexão ao implante dentário

1.1. Colonização bacteriana e hemorragia na sondagem (BoP):

Os resultados para a avaliação do grau de colonização bacteriana entre o parafuso e o implante, por teste in vitro, em que foram avaliados 42 implantes (21 com CI e 21 com CE), comparando um ajuste da prótese manualmente, de 20 a 30N. Segundo o tipo de conexão foi de 57,1% nos implantes com CE e uns 42,8% nos implantes de CI. O trabalho publicado por Larrucea et al. 2013, mostra que o CI tem níveis significativamente mais baixos respeito a colonização bacteriana em comparação com implantes CE. Da mesma forma, a microfiltração diminui à medida que aumentam os N no parafuso do pilar protético. Com diferenças estatisticamente significativas entre a CE vs CI, com torque manual, a 20 e a 30 N. Este facto é importante, já que a presença de uma interface representa a possibilidade de acumulação de bactérias e seus metabolitos, porque a microfiltração que é gerada pela presença de um espaço entre restaurações permite a passagem de ácidos, enzimas, bactérias e/ou seus metabolitos⁹.

Independentemente do tipo de conexão, forma-se uma interface que está localizada entre o pilar e o implante. Se não ocorre um ajuste adequado, isto levará à infiltração de fluidos e microrganismos no interior do implante. Quando ocorrem níveis excessivamente elevados de microinfiltração nesta interface, danos irreversíveis podem ser gerados ao nível dos tecidos que fazem fronteira com o implante. Pesquisas diferentes mostram a presença de bactérias, tanto na CI como na CE e entre os

componentes do implante, que pode alterar o tecido periimplar causando inflamação e hemorragia, levando ao desenvolvimento da mucosite, que por sua vez, pode progredir para periimplantite⁹⁻¹².

Outro estudo que avalia a colonização bacteriana verificou-se uma prevalência de 37% em implantes de CE e 63% na CI. Foram obtidos os seguintes resultados relativos à hemorragia na sondagem (BoP) em torno aos implantes de CE (3%) vs os de CI (28%). A quantidade de bactérias aeróbicas recuperadas de implantes CI foi significativamente maior em implantes de CE. As bactérias predominantemente encontradas eram *Enterococcus Faecalis* y *Streptococcus* do grupo *Milleri*. Foram encontradas diferenças significativas em a BoP em torno de implantes CE (3%) vs os de CI (28%). Os seus resultados sugerem que os implantes dentários atualmente utilizados são um reservatório de microrganismos patogénicos com o potencial de infetar o sulco do implante e iniciar infeções em outros lugares. O facto de que predominantemente espécies de *Streptococcus Milleri* dentro do implante sugere que as amostras não foram contaminadas com saliva durante a amostragem e que o interior do implante é muito seletivo, porque só permite o crescimento de uma microflora muito específica¹⁰.

Um estudo não detetou o BoP em torno dos implantes, tanto na CE como na IC. Apenas num dos pacientes estudados uma pequena quantidade de placa bacteriana foi encontrada em torno do espaço implante/prótese no 1º ano de seguimento¹¹.

Um estudo que compara os implantes CE vs CI descobriu que todos os implantes mostraram boa saúde periodontal na visita posterior ao 1 ano. O 41,4% eram de CE com um 0% de BoP e o 43,6% foram implantes de CI com um 0% de BoP¹².

Outro estudo observou que a placa bacteriana e o cálculo foram frequentemente encontrados na superfície composta das coroas com pilar protético integrado em

implantes CM e isso poderia explicar por que havia mais Bop em torno destes implantes do que nos de CE. Em trabalhos anteriores tem sido demonstrado que a presença de placa bacteriana na coroa de implantes CM causa inflamação que leva a hemorragia ao sondar. As diferenças podem estar relacionadas com o tamanho do *microgap* da interface pilar-implante, que não só controla a transferência de microrganismos entre o ambiente externo e o interior do implante, mas também a troca de nutrientes e oxigênio¹⁰. No entanto, em relação ao BoP nas outras publicações avaliadas não foram encontradas diferenças significativas no BoP entre implantes de CI em comparação com os de CE^{11,12}.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que existem diferenças significativas entre os estudos analisados relativamente à colonização bacteriana entre implantes de CE e a CI;

CE: $57.1\%^9 + 37\%^{10} / 2 = 47,05\%$ encontramos uma média de colonização bacteriana observada em implantes com CE.

CI: $42\%^9 + 63\%^{10} / 2 = 52,5\%$ encontramos uma média de colonização bacteriana observada em implantes com CI.

Respeito ao BoP, observamos que existem diferenças significativas entre os estudos analisados entre implantes de CE e a CI;

CE: $3\%^{10} + 0\%^{11} + 0\%^{12} / 3 = 3\%$ encontramos uma média de BoP observada em implantes com CE.

CI: $28\%^{10} + 0\%^{11} + 0\%^{12} / 3 = 9,3\%$ encontramos uma média de BoP observada em implantes com CI.

No artigo de Mawhinney et al. 2015, a amostra utilizada num total de 15 pacientes foi de 32 implantes em total, 12 de CE e 20 para CI, assim sendo uma amostra muito pequena e não equitativo entre CE e CI, poderíamos observar que assim como o resto de artigos pesquisados, não há diferenças significativas entre CE e CI em relação ao BoP.

1.2. Perda óssea:

A perda óssea associada a implantes colocados em crestal e subcrestal oscila entre 0,5-1,5mm e 0,08-1,78mm, respetivamente. Considera-se habitual 1mm de perda óssea periimplantar durante o primeiro ano de função, seguido por uma perda anual menos do que 0,2 mm depois do primeiro ano de funcionalidade como um critério de sucesso do implante¹¹.

A estabilidade do tecido ósseo e dos tecidos moles em torno dos implantes dentários parecem ser componentes críticos para garantir o sucesso a longo prazo dos implantes dentários dado que dependem em grande parte do apoio ósseo periimplantar que parece ser primordial para manter um nível ósseo num estado estável¹⁴. Uma perda óssea marginal ocorre após colocação do implante que se inicia no primeiro fio do implante ou no primeiro contacto do osso com a superfície áspera do implante¹³.

A colocação do implante dentário está associada à reabsorção óssea periimplantar. É frequentemente observado reabsorção óssea após a conexão do pilar e a carga da prótese definitiva em implantes de duas peças¹¹. Vários estudos tentam investigar os fatores que condicionam a perda óssea, no entanto, um aspeto que tem recebido pouca atenção tem sido a influência do tipo de conexão implante-pilar¹⁴.

No trabalho de Koo et al. foi encontrado aumento da perda óssea em implantes com CE em comparação com os de CI¹⁴, estes resultados combinam com os de Peñarrocha et al.¹³ embora em ambos os grupos, os valores obtidos estavam dentro dos intervalos normais definidos na literatura. No entanto, isto sugere do que a remodelação óssea ou perda é maior quando é usado uma CE que uma CI. Adicionalmente, quando foi comparado a mudança dimensional do diferente conexões de implante, esta na CE foi significativamente maior do que o do CI¹⁴.

De acordo com Koo et al. o conceito de plataforma de comutação poderia explicar estas diferenças entre a CE e CI e o padrão de perda óssea que é observado neste tipo de implantes¹⁴. Perda óssea ao nível maxilar e mandibular com implantes CE e IC não era estatisticamente significativo¹³.

Ao contrário, no estudo de Lin et al. não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na reabsorção óssea, no entanto, foram ligeiramente maiores nos implantes de CE em um 60% e um 52% para implantes de CI e CM na fase de cicatrização (antes da carga oclusal). Estes resultados foram previamente relatados em outros estudos. Hipoteticamente, vários fatores podem induzir a mudança óssea, dentro deles são: o trauma cirúrgico, a sobrecarga oclusal, a periimplantite, o *microgap*, o espaço biológico, entre outros¹⁷, estes resultados são consistentes com os de Esposito et al., onde não foram observadas diferenças quanto às mudanças ao nível do osso entre os dois grupos, apesar do facto de que os implantes de CI foram projetados para permitir a plataforma comutada¹⁶. Para ser capaz de fazer uma comparação fiável quanto ao papel do tipo de conexão, apenas o tipo de conexão tem que ser diferente, mantendo o resto das características do implante exatamente o mesmo, dentro destes: material de implante, características da superfície e forma de implante. Dentro das limitações dos estudos verifica-se que não foi mantido constante as características da plataforma usada e o baixo número de pacientes que poderia ser totalmente rastreado^{16,17}.

Outros estudos, mostram uma perda óssea menor para implantes de CI do que os de CE. Estes autores atribuem a menor perda óssea em implantes CI durante o período de monitorização às diferenças na configuração do colo. O colo do implante de CI é de menor calibre que poderia ter minimizado a lesão cirúrgica no osso permitindo o volume máximo osso em torno do colo do implante e redução de tensão óssea ao mesmo tempo. Por outro lado, o implante de CE tem uma configuração do colo reto o que podendo exercer uma maior tensão no osso envolvente, o que potencialmente leva para o aumento da reabsorção óssea, isto foi corroborado em outros estudos^{11,18}.

Por outro lado, é declarado do que a remodelação óssea é limitada quando o colo do implante tem uma CI. No entanto, os estudos comparativos, que excluindo fatores de confusão, são escassos. A perda óssea é um processo multifatorial, que se deve a vários fatores. O estudo de Glibert et al. focado na perda de osso em torno aos implantes com conexão diferente, é um dos poucos excluindo presença de fatores de confusão, porque usam implantes com o mesmo desenho e o mesmo tipo de plataforma. Adicionalmente, os implantes foram colocados no mesmo paciente, usando o mesmo protocolo, para minimizar o fator paciente. Os autores concluem que a configuração da CE tem influência limitada na remodelação óssea e que este processo pode ser considerado multifatorial e é mais dependente de outros fatores como considerações biológicas do que o desenho do implante¹⁵.

Estudos anteriores descreveram a diferença na perda óssea em torno de implantes com CE ou CI, Koo et al. colocados 40 implantes unitários em 40 pacientes com 20 implantes de CI e 20 de CE. Depois de um ano de seguimento, encontraram maior perda óssea em implantes com CE em comparação com os implantes com CI com diferenças estatisticamente significativas¹⁴. No entanto, neste estudo, fatores específicos do paciente não foram considerados. Pozzi et al. tiveram em conta o paciente como um fator de confusão pela realização de um ensaio clínico com a cavidade oral dividida encontrando diferenças significativas entre os grupos estudados¹¹. No entanto, este estudo usou implantes com um desenho diferente, de tal forma que, incluiu um fator de confusão principal e, de modo que torna a comparação obsoleta¹⁵.

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que existem diferenças significativas entre os estudos analisados respeito à perda óssea entre implantes de CE e a CI;

$$\text{CE: } 1,10\%^{11} + 0,38\%^{13} + 0,53\%^{14} + 0,25\%^{15} + 1,13\%^{16} + 0,19\%^{17} + 0,20\%^{18} + 1,01\%^{19} = \\ 3,79 \times 8 / 100 = 0,30\% \text{ encontramos uma média de perda óssea observada em implantes} \\ \text{com CE.}$$

CI: $0,51\%^{11} + 0,17\%^{13} + 0,28\%^{14} + 0,25\%^{15} + 1,21\%^{16} + 0,22\%^{17} + 0,21\%^{18} + 0,60\%^{19} =$
 $3,49 \times 8 / 100 = 0,28\%$ encontramos uma média de perda óssea observada em implantes
com CI.

2.- No que respeita as complicações mecânicas tais como: o risco de desaperto do parafuso do pilar protético relacionado com o tipo de conexão dentária

Henry et al. y Khraisat et al. alegam que o desaperto é mais frequente em implantes de CE, o que pode ser justificado pelo fato que na CI a estabilidade da prótese ser fornecida pela força de aperto do parafuso juntamente com a força de atrito que é gerada a partir do contacto do implante e o pilar. No entanto, outros autores não obtiveram diferenças significativas entre conexões quanto ao desaperto do parafuso²¹. Ao contrário, outros como Mohammed y cols., têm mostrado menor desaperto em implantes de CE de comprimento curto em comparação com CI de comprimento curto de forma significativa em manutenção do torque depois de aplicar uma carga cíclica²⁰. Então pode ser concluído que em relação a este aspeto, ainda há muitas controvérsias. No entanto, uma quantidade significativa de pesquisas recentes mostram melhores resultados em implantes de CI.

No tratamento com implantes, o desaperto do parafuso que detém o implante e pilar anexado, é a complicação mecânica mais comum e leva ao desconforto para o paciente. A sua frequência é estimada em 6,7% para restaurações múltiplas e 12,7% para restaurações unitárias. O parafuso é apertado a uma certa força ou torque (medido em newtons), que é determinado de acordo com as instruções do fabricante, este torque é transferido para o fio do parafuso e para o fio do implante²¹. O desfasamento do implante e o pilar podem causar stress o que eventualmente causa o desaperto do

parafuso e pode favorecer a microfiltração bacteriana favorecendo a acumulação de toxinas e metabolitos nestes microespaços. Eventualmente, isto pode levar ao desenvolvimento de peri-implantite que, ao mesmo tempo, causa a presença de células inflamatórias, particularmente em torno da interface implante-pilar, de tal forma que estas superfícies são desajustadas ²².

A maioria destes desapertos acontecem no primeiro ano funcional da restauração, diminuindo a sua frequência como os anos de vida do passe implante. Da mesma forma, é mais comum em coroas unitárias, pensa-se que uma pré-carga maior destes podem levar a menos desaperto, mas esta ainda é uma hipótese não comprovada²².

De acordo com os resultados obtidos, observa-se que existem diferenças significativas entre os estudos analisados respeito ao risco de desaperto do parafuso entre implantes de CE e a CI;

$$\text{CE: } 1,9^{20} + -4,56^{21} / 2 = -1,33\text{Ncm observada em implantes com CE.}$$

$$\text{CI: } 9,3^{20} + 5,2^{21} / 2 = 7,25\text{Ncm observada em implantes com CI.}$$

3.- Taxa de sobrevivência do implante dentário de acordo com o tipo de conexão dentária:

A sobrevivência do implante pode ser definido por vários pontos de vista. O sucesso do implante de acordo com Van Steenberghe, definido como um implante que não causa infecções alérgicas, tóxicas ou graves, quer localmente quer sistematicamente. Também pode ser definido como um implante que fornece ancoragem a uma prótese funcional, não mostra sinais de radiolucência periimplantar em um raio-X intraoral; e não mostra mobilidade quando testado bater individualmente ou baloiço com o instrumento de mão¹⁹.

No estúdio de Glibert as falhas nos implantes foram encontrados no momento de carregar a prótese que é no momento em que a maior sobrecarga ocorre. Do ponto de vista clínico, Glibert et al. recomenda minimizar o risco de sobrecarga, bem como tempo de manutenção. Para o qual sugere conectar e carregar a prótese dentro dos quatro meses seguintes a colocação do implante, assim, que o procedimento protésico é acelerado¹⁵.

Em geral, nos estudos analisados esta revisão encontrou altas taxas de sobrevivência, com valores acima de 97%, sem diferenças significativas estatisticamente entre os diferentes tipos de conexão implante-pilar avaliados^{15,18,19,24}. As discrepâncias encontradas entre os diferentes estudos podem ser atribuídas pelo menos em parte pelo contraste em desenhos de implantes empregados nos diferentes estudos, materiais utilizados, métodos para avaliar a sobrevivência, é por isso que um maior número de inquéritos a ser capaz de tirar conclusões definitivas. No entanto, com base nos artigos incluídos na revisão parece que o tipo de ligação implante-pilar não é um fator determinante na sobrevivência do implante.

O tipo de conexão implante-pilar parece afetar a sobrevivência de implantes de coroas unitárias, com uma maior taxa de sobrevivência para implantes de CI, e por último CE 30. No entanto, estes estudos apenas consideram conexões de diâmetro estándar sem ter em conta o que acontece com os implantes de conexões estreitas²³.

Os resultados obtidos revelam que quase não existem diferenças significativas no que diz respeito à sobrevivência entre implantes de CE, CI e CM;

$$\text{CE: } 100\%^{11} + 96,36\%^{15} + 96,3\%^{19} + 100\%^{23} / 4 = 98,17\%$$

sobrevivência observada em implantes com CE.

$$\text{CI: } 100\%^{11} + 96,36\%^{15} + 95,7\%^{19} + 96,64\%^{22} + 100\%^{23} / 5 = 97,74\%$$

sobrevivência observada em implantes com CI.

$$\text{CM: } 100\%^{22} + 99\%^{23} / 2 = 99,5\% \text{ sobrevivência observada em implantes com CI.}$$

6. Conclusão

As principais conclusões são:

- Relativamente à colonização bacteriana entre implantes de CE e a CI, observado-se que ambos os tipos de implantes são afetados pela colonização sem diferenças significativas entre ambos os grupos.
- Respeito ao BoP, observamos que existem pequenas diferenças significativas entre os estudos analisados entre implantes de CE e a CI, encontrando-se um nível mais alto de sangramento à sondagem para a CI.
- Em relação ao perda óssea, não existe diferenças significativas entre implantes de CE e CI.
- Em relação ao desaperto dos parafusos do implante as diferenças são pouco significativas entre implantes de CE comparado com o de CI, no entanto, observa-se que os implantes CE apresentar um risco ligeiramente maior de desaperto do parafuso.
- O tipo de conexão implante-pilar não é um fator determinante na sobrevivência do implante.

Com base nos resultados encontrados nos diferentes estudos podemos concluir que mais ensaios clínicos necessários aleatorizados que incluem um maior número de pacientes, onde as características são mantidas e onde apenas o tipo de conexão é diferente, tendo em conta o fator paciente no desenho de estudo para ser capaz de chegar a conclusões referenciadores mais fiáveis a papel do tipo de conexão na perda óssea periimplantar. A seleção do tipo de implante depende das preferências do operador, de necessidades clínicas e a sua experiência médica.

7. BIBLIOGRAFIA

1. The Academy of Prosthodontics. The Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent.* 1999; 81:1.
2. Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Tissue-Integrated Protheses: Osseointegration in Clinical Dentistry: Quintessence. Link: <https://goo.gl/1TUcqZ>. 1985.
3. Weinberg LA. The biomechanics of force distribution in implant-supported protheses. *International journal of oral & maxillofacial implants.* 1993;8(1).
4. Mencio F, Papi P, Di Carlo S, Pompa G. Salivary bacterial leakage into implant-abutment connections: preliminary results of an in vitro study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(12):2476-83.
5. Quiñones Otero C, Acevedo Ocaña R. ¿ Es la conexión externa una opción de tratamiento? *Cient dent (Ed impr).* 2010;209-16.
6. Chun H-J, Shin H-S, Han C-H, Lee S-H. Influence of implant abutment type on stress distribution in bone under various loading conditions using finite element analysis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2006;21(2).
7. Binon PP. Implants and components: entering the new millennium. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15:76-94.
8. Peyró P, Borobio E, Megía J, Del Río J, López J. Clinical and radiological comparative study of cylindrical implants versus conical implants. *Gac Dent.* 2012(2):2-19.
9. Larrucea C, Núñez GJ, Avila AA, Martín CLS. Microleakage of the prosthetic abutment/implant interface with internal and external connection: In vitro study. *Clinical Oral Implants Research.* 2014;25(9):1078-83.
10. Mawhinney J, Connolly E, Claffey N, Moran G, Polyzois I. An in vivo comparison of internal bacterial colonization in two dental implant systems: identification of a pathogenic reservoir. *Acta Odontologica Scandinavica.* 2015;73(3):188-94.
11. Pozzi A, Agliardi E, Tallarico M, Barlattani A. Clinical and radiological outcomes of two implants with different prosthetic interfaces and neck configurations: randomized, controlled, split-mouth clinical trial. *Clinical implant dentistry and related research.* 2014;16(1):96-106.
12. Menini M, Pesce P, Bagnasco F, Carossa M, Mussano F, Pera F. Evaluation of internal and external hexagon connections in immediately loaded full-arch rehabilitations: A within-person randomised split-mouth controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2019;12:169-79.
13. Peñarrocha M, Flichy-Fernandez AJ, Alonso-Gonzalez R, Peñarrocha-Oltra D, Balaguer-Martínez J, Peñarrocha-Diago M. Influence of implant neck design and implant-abutment connection type on peri-implant health. Radiological study. *Clinical oral implants research.* 2012;24(11):1192-200.
14. Koo K-T, Lee E-J, Kim J-Y, Seol Y-J, Han JS, Kim T-I, et al. The effect of internal versus external abutment connection modes on crestal bone changes around dental implants: a radiographic analysis. *J Periodontol.* septiembre de 2012;83(9):1104-9.

15. Glibert M, Vervaeke S, Jacquet W, Vermeersch K, Östman P-O, De Bruyn H. A randomized controlled clinical trial to assess crestal bone remodeling of four different implant designs. *Clinical implant dentistry and related research*. 2018;20(4):455-62.
16. Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin MG, Lee ST, Trullenque-Eriksson A, et al. Dental implants with internal versus external connections: 5-year post-loading results from a pragmatic multicenter randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2016;9(suppl 1):129-41.
17. Lin M-I, Shen Y-W, Huang H-L, Hsu J-T, Fuh L-J. A Retrospective Study of Implant–Abutment Connections on Crestal Bone Level. *J Dent Res*. diciembre de 2013;92(12_suppl):2025-2075.
18. Pozzi A, Tallarico M, Moy PK. Three-year post-loading results of a randomised, controlled, split-mouth trial comparing implants with different prosthetic interfaces and design in partially posterior edentulous mandibles. *European journal of oral implantology*. 2014;7(1):47-61.
19. Arnhart C, Kielbassa AM, Martinez-de Fuentes R, Goldstein M, Jackowski J, Lorenzoni M, et al. Comparison of variable-thread tapered implant designs to a standard tapered implant design after immediate loading. A 3-year multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2012;5(2):123-36.
20. Mohammed HH, Lee J-H, Bae J-M, Cho H-W. Effect of abutment screw length and cyclic loading on removal torque in external and internal hex implants. *The journal of advanced prosthodontics*. 2016;8(1):62.
21. Cho W-R, Huh Y-H, Park C-J, Cho L-R. Effect of cyclic loading and retightening on reverse torque value in external and internal implants. *The journal of advanced prosthodontics*. 2015;7(4):288.
22. Ugurel CS, Steiner M, Isik-Ozkol G, Kutay O, Kern M. Mechanical resistance of screwless morse taper and screw-retained implant-abutment connections. *Clinical oral implants research*. 2015;26(2):137-42.
23. Freitas GP, Hirata R, Bonfante EA, Tovar N, Coelho PG. Survival Probability of Narrow and Standard-Diameter Implants with Different Implant-Abutment Connection Designs. *International Journal of Prosthodontics*. 2016;29(2).