



**UNIVERSIDADE
FERNANDO
PESSOA**

CIRURGIA RECONSTRUTIVA NO TRATAMENTO DA PERI- IMPLANTITE: EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MEMBRANAS. UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

[Reconstructive surgery in the treatment of peri-implantitis: the effect of membrane use.
A Systematic Review]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Rui Pedro Loureiro Costa

Orientador:

Doutora Cristina Maria Gonçalves Esteves Rodrigues Lima

Julho 2025

**CIRURGIA RECONSTRUTIVA NO TRATAMENTO DA PERI-
IMPLANTITE: EFEITO DA UTILIZAÇÃO DE MEMBRANAS.
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

[Reconstructive surgery in the treatment of peri-implantitis: the effect of membrane use. A Systematic Review"]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Rui Pedro Loureiro Costa

Orientador:

Doutora Cristina Maria Gonçalves Esteves Rodrigues Lima

Junho 2024

À minha família, o meu mais sincero agradecimento.

Pelo amor incondicional, apoio constante e palavras de encorajamento nos momentos mais desafiantes. A vossa presença, mesmo quando silenciosa, foi sempre a minha maior fonte de força e motivação.

Agradecimentos:

A todos os professores que ao longo destes anos contribuíram para a minha formação académica e pessoal, deixo um sincero agradecimento. Cada aula, orientação e partilha de conhecimento foram fundamentais para a construção do meu percurso.

À minha orientadora, Professora Doutora Cristina Maria Gonçalves Esteves Rodrigues Lima pelo acompanhamento atento, pela dedicação e pela orientação constante ao longo deste trabalho. A disponibilidade foi fundamental para que esta dissertação alcançasse o rigor e a profundidade desejados. Agradeço ainda os conselhos, o incentivo e a confiança depositada em mim desde o início deste percurso.

Aos meus pais, Carolina e Rui, expresso uma gratidão imensurável. Foram o meu alicerce em todas as fases desta caminhada, com amor incondicional, paciência e apoio constantes. Sem o vosso exemplo de força, sacrifício e dedicação, nada disto seria possível.

À minha irmã Mafalda, ao meu cunhado Bruno e aos meus sobrinhos Enzo e Ema, agradeço o carinho e a presença constante. O vosso apoio nos pequenos gestos do dia a dia, foram essenciais para manter o ânimo e o equilíbrio durante os momentos mais exigentes deste percurso académico.

Aos meus avós Mariete e Armando, agradeço os valores que me transmitiram ao longo da vida. A vossa sabedoria e serenidade foram sempre uma fonte de inspiração e motivação para continuar, mesmo nos momentos mais difíceis.

Por fim, mas não menos importante, à minha namorada, binómia e melhor amiga, Eduarda a quem devo muito mais do que palavras podem expressar. Obrigado por estares sempre ao meu lado com toda a tua dedicação e paciência. Foste a pessoa que mais compreendeu todas as incertezas e dificuldade deste processo e foste fundamental para manter a calma e o equilíbrio nos momentos mais desafiantes.

A todos os que, de alguma forma, contribuíram para esta etapa o meu sincero agradecimento. Nenhuma conquista é feita sozinho, e esta será sempre partilhada com aqueles que estiveram ao meu lado ao longo do caminho.

Resumo

Objetivo: Avaliar a eficácia da utilização de membranas reabsorvíveis como adjuvante em terapias reconstrutivas no tratamento cirúrgico da peri-implantite, através de uma revisão sistemática da literatura científica. **Material e Métodos:** A pesquisa foi realizada segundo a estratégia PICO em bases de dados PubMed, B-On, Scielo, Web of Science e Scopus. Os termos de pesquisa utilizados de acordo com o MeSH (Medical Subject Headings) foram: “Peri-implantitis”; “Reconstructive”; “Bone graft”, “Membrane”, “Biomaterial”; articuladas com o marcador booleano “AND” ou “OR”. Foram selecionados estudos com limite temporal de 15 anos, idioma em português e inglês e foram excluídas revisões sistemáticas e narrativas bem como estudos experimentais realizados em animais. **Resultados:** De um total de 318 artigos, 10 foram selecionados com base nos critérios de inclusão e foram posteriormente analisados. A maioria dos estudos não reportou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos com e sem membrana no que toca à PS, BoP, SUP e ganho ósseo radiográfico. As taxas de resolução da doença variaram amplamente, refletindo a heterogeneidade dos critérios de sucesso utilizados. **Conclusão:** A adição de membranas reabsorvíveis não demonstrou benefício clínico ou radiográfico no tratamento reconstrutivo da peri-implantite. No entanto, a heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis e a ausência de padronização nos critérios de sucesso reforçam a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados, padronizados e de elevada qualidade, que permitam clarificar o papel das membranas reabsorvíveis no âmbito do tratamento da peri-implantite.

Palavras-chave: “Peri-implantite”; “Reconstrutiva”; “Enxerto ósseo”, “Membrana”, “Biomaterial”.

Abstract

Objective: To evaluate the efficacy of using resorbable membranes as an adjunct in reconstructive surgical therapy for peri-implantitis through a systematic review of the scientific literature. **Materials and Methods:** A literature search was conducted following the PICO strategy in PubMed, B-On, SciELO, Web of Science, and Scopus. The MeSH terms “Peri-implantitis,” “Reconstructive,” “Bone graft,” “Membrane,” and “Biomaterial” were combined using “AND” and “OR.” Inclusion criteria were studies published in Portuguese or English within the last 15 years; systematic reviews, narrative reviews, and animal experiments were excluded. **Results:** Of 318 identified articles, 10 met the inclusion criteria and were analyzed. Most studies reported no statistically significant differences between membrane and non-membrane groups regarding probing depth, bleeding on probing, suppuration, or radiographic bone gain. Disease-resolution rates varied widely, reflecting heterogeneity in success criteria. **Conclusion:** Adjunctive use of resorbable membranes did not demonstrate clinical or radiographic benefit in reconstructive treatment of peri-implantitis. However, methodological heterogeneity and lack of standardized success criteria underscore the need for further high-quality, standardized randomized clinical trials to clarify the role of resorbable membranes in various clinical scenarios of peri-implantitis therapy.

Keywords: “Peri-implantitis”; “Reconstructive”; “Bone graft”, “Membrane”, “Biomaterial”.

Índice Geral

ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XI
I. INTRODUÇÃO	1
II. METODOLOGIA.....	3
1. DESENHO DO ESTUDO	3
2. FONTES DE INFORMAÇÃO E ESTRATÉGIA DE PESQUISA	4
3. SELEÇÃO DOS ARTIGOS E CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	5
III. RESULTADOS	6
IV. DISCUSSÃO	23
V. CONCLUSÃO.....	30
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de fluxo PRISMA que reflete as diferentes fases da seleção dos estudos	5
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Índice de tabelas

Tabela 1: Informações gerais dos estudos.....16

Tabela 2: Protocolos de tratamento.....17

Tabela 3: Resultados.....20

Lista de abreviaturas

AINEs - Anti-inflamatórios não esteroides

BoP - Sangramento à sondagem

CGF - Concentrated growth factor

ECR - Ensaio clínico randomizado

PICO – População, Intervenção, Comparação, Outcomes (Resultados)

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Itens Preferenciais para Relato de Revisões Sistemáticas e Meta-Análises)

PS - Profundidade de sondagem

SUP - Supuração

I. Introdução

Os implantes dentários representam uma terapêutica amplamente estabelecida e clinicamente previsível para a reabilitação de pacientes parcial ou totalmente desdentados. O sucesso desta terapêutica assenta na osteointegração, um processo biológico que permite o estabelecimento de uma interface direta e funcional entre o tecido ósseo e a superfície do implante (Emecen-Huja & Leblebicioglu, 2024). Contudo, apesar das elevadas taxas de sucesso reportadas, a manutenção da saúde peri-implantar a longo prazo constitui um desafio clínico significativo (Guruprasad et al., 2024).

A peri-implantite é definida como uma condição patológica que ocorre nos tecidos ao redor dos implantes dentários, caracterizada por inflamação do tecido peri-implantar e perda progressiva do osso de suporte (Berglundh et al., 2018; Renvert et al., 2018). Esta condição distingue-se da mucosite peri-implantar pela presença de perda óssea radiográfica para além da remodelação óssea fisiológica inicial. A definição de caso de peri-implantite caso existam dados prévios inclui a presença de sangramento e/ou supuração à sondagem, aumento da PS em relação a exames prévios e presença de perda óssea além das alterações no nível ósseo da crista resultantes da remodelação óssea inicial. Caso não existam exames prévios o diagnóstico de peri-implantite consiste na combinação dos seguintes fatores: presença de sangramento e/ou supuração à sondagem, PS ≥ 6 mm e níveis ósseos ≥ 3 mm apicalmente à porção mais coronal da parte intraóssea do implante (Herrera et al., 2023). A prevalência de peri-implantite varia consideravelmente na literatura, dependendo das definições utilizadas e das populações estudadas. Meta-análises recentes estimam uma prevalência de 19,5% a nível do paciente e 12,5% a nível do implante (Diaz et al., 2022), com estudos a reportar valores que variam entre 1% a 47%, dependendo da definição utilizada para estabelecer o diagnóstico de peri-implantite aplicados (Derks e Tomasi, 2015). Esta variabilidade sublinha a necessidade de definições consensuais e protocolos de diagnóstico padronizados (Salvi e Lang, 2004).

O biofilme bacteriano é reconhecido como o principal fator etiológico da peri-implantite. A acumulação de placa bacteriana nos locais peri-implantares desencadeia uma resposta inflamatória que pode progredir de mucosite peri-implantar para peri-implantite (Rokaya et al., 2020; Costa et al., 2012.). Fatores relacionados com o paciente, como o tabagismo, antecedentes de periodontite, doenças sistêmicas, bem diversas características do implante e da reabilitação, são apontados como fatores/indicadores de risco (Dreyer et al., 2018; Galarraga-Vinueza et al., 2024).

O tratamento da peri-implantite pode ser categorizado em abordagens não cirúrgicas e cirúrgicas. As terapias não cirúrgicas incluem instruções de higiene oral e motivação, controlo dos fatores de risco, limpeza/remoção/modificação da prótese incluindo avaliação dos possíveis fatores retentivos de placa bacteriana, instrumentação supra-marginal e submarginal e terapia periodontal adicional quando necessário (Herrera et al., 2023). Contudo, evidência científica demonstra que as abordagens não cirúrgicas isoladas são limitadas na sua eficácia, particularmente em defeitos com profundidade de sondagem superior a 5 mm (Ramanauskaite et al., 2021).

No que toca às modalidades cirúrgicas, estas podem ser subdivididas em terapias ressetivas, reconstrutivas e combinadas. As terapias reconstrutivas, objetivam a reconstrução dos tecidos perdidos através da aplicação de substitutos ósseos e membranas de barreira, seguindo os princípios da regeneração óssea guiada (Ramanauskaite & Schwarz, 2024).

A regeneração óssea guiada fundamenta-se no conceito de exclusão celular seletiva, onde as membranas impedem a migração de células de crescimento rápido para o local do defeito, permitindo que células osteogénicas colonizem e regenerem o tecido ósseo perdido (Ren et al., 2022; Noelken e Al-Nawas, 2023). Estudos clínicos controlados demonstram que procedimentos cirúrgicos reconstrutivos são superiores às abordagens não reconstrutivas no tratamento da peri-implantite. Uma revisão sistemática recente identificou que a terapia proporciona maior redução da profundidade de sondagem, menor recessão da mucosa e maior ganho ósseo radiográfico comparativamente ao desbridamento cirúrgico isolado (Barootchi et al., 2025). Por outro lado, outra revisão sistemática refere que não existem benefícios significativos do tratamento reconstrutivo em relação ao desbridamento cirúrgico no que toca à PS, BoP e SUP (Donos et al., 2023).

Apesar da eficácia estabelecida do tratamento reconstrutivo da peri-implantite, o benefício adicional da utilização de membranas reabsorvíveis como adjuvante permanece controversa. Estudos clínicos randomizados demonstram resultados contraditórios sobre o benefício adicional das membranas reabsorvíveis em procedimentos reconstrutivos peri-implantares, sendo que evidência recente sugere que a utilização de membranas reabsorvíveis pode não proporcionar benefícios clínicos adicionais significativos (Roos-Jansåker et al., 2014; Monje et al., 2022).

Face às limitações do tratamento não cirúrgico e à eficácia estabelecida dos procedimentos regenerativos, a utilização de membranas reabsorvíveis no tratamento da peri-implantite requer avaliação crítica baseada na evidência. Embora as membranas sejam teoricamente benéficas para a estabilização do coágulo e exclusão celular, a evidência clínica do seu benefício adicional permanece inconsistente. Esta questão assume particular relevância considerando as complicações potenciais associadas à utilização das membranas, incluindo exposição prematura, risco de infecção e custos adicionais.

Esta revisão sistemática pretende avaliar a eficácia da utilização de membranas reabsorvíveis como adjuvante em terapias reconstrutivas no tratamento cirúrgico da peri-implantite.

II. Metodologia

1. Desenho do estudo

A pergunta clínica que orientou esta revisão sistemática foi elaborada com base na estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação, *Outcomes* (Resultados)), frequentemente utilizada em revisões sistemáticas para estruturar a questão de pesquisa. A pergunta formulada foi: qual o benefício da utilização de membrana reabsorvível no âmbito do tratamento cirúrgico reconstrutivo em pacientes com peri-implantite?

Cirurgia reconstrutiva no tratamento da peri-implantite: efeito da utilização de membranas. Uma revisão sistemática

Esta revisão sistemática segue as diretrizes metodológicas PRISMA para revisões sistemáticas e a estratégia PICO foi definida da seguinte maneira:

População (P): pacientes com peri-implantite;

Intervenção (I): uso de membranas reabsorvíveis como adjuvantes no tratamento cirúrgico reconstrutivo da peri-implantite;

Comparação (C): Tratamento cirúrgico reconstrutivo de peri-implantite sem o uso de membrana reabsorvível;

Resultados (O): redução da profundidade de sondagem, redução da hemorragia à sondagem e ganho ósseo radiográfico.

2. Fontes de informação e estratégia de pesquisa

A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, B-On, Scielo, Web of Science e Scopus.

Os termos de pesquisa utilizados de acordo com o MeSH (Medical Subject Headings) foram: “Peri-implantitis”; “Reconstructive”; “Bone graft”, “Membrane”, “Biomaterial”; articuladas com o marcador booleano “AND” ou “OR”. Foram introduzidos os seguintes filtros de pesquisa: limite temporal dos últimos 15 anos, o idioma em português e inglês, bem como o formato do artigo científico: “Clinical Study”; “Randomized Clinical Trial”; “Prospective Case Series” e “Guidelines”.

Critérios de inclusão:

- Estudos clínicos envolvendo pacientes com peri-implantite submetidos a cirurgia reconstrutiva com o uso de membranas reabsorvíveis.
- Estudos com tempo seguimento mínimo de 6 meses.
- Publicações em língua portuguesa ou inglesa.
- Tipos de estudo: estudos clínicos, ensaios clínicos randomizados (ECR), séries de casos prospectivos e diretrizes clínicas.

- Obrigatoriedade de reportar alterações nas variáveis: profundidade de sondagem, supuração e sangramento à sondagem

Crítérios de exclusão:

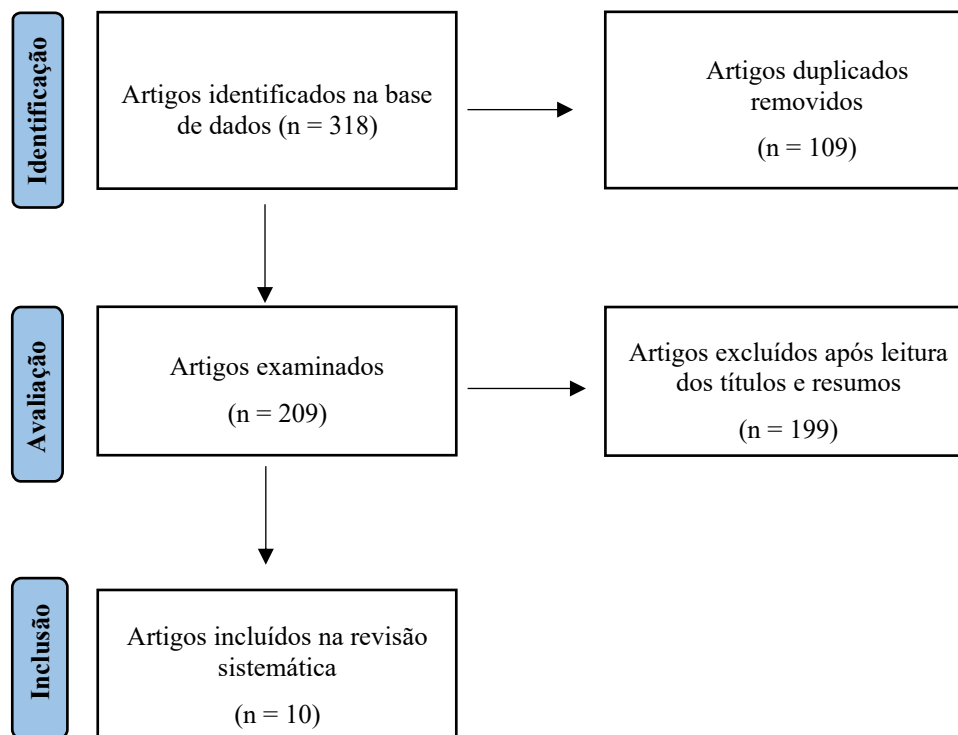
- Revisões sistemáticas ou narrativas.
- Estudos experimentais realizados em animais.

3. Seleção dos artigos e critérios de elegibilidade

Numa primeira fase procedeu-se à eliminação dos artigos duplicados. Posteriormente realizou-se a triagem de títulos e resumos, durante a qual se excluíram os trabalhos que não se enquadravam nos objetivos do estudo.

Figura 1

Diagrama de fluxo PRISMA que reflete as diferentes fases da seleção dos estudos



III. Resultados

Foram selecionados, com base nos critérios de inclusão estabelecidos, três ECR (Regidor et al., 2023; Monje et al., 2022; Isler et al., 2018, 2022) e dois estudos de séries de casos prospectivos (Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014; Schwarz et al., 2006, 2008, 2009).

Tamanho das amostras

Relativamente ao número de pacientes incluído em cada estudo, variou dos 19 a 51 pacientes, sendo tratados 20 a 65 implantes em cada estudo.

Regidor et al., 2023 incluiu no estudo 39 pacientes contabilizando um total de 39 implantes. Foram tratados 19 implantes com membrana e 20 sem membrana.

Monje et al., 2022 integrou no estudo 33 pacientes com um total de 48 implantes. Foram tratados 24 implantes no grupo com membrana e 24 no grupo sem membrana.

Isler et al., 2018, 2022 contemplou 51 pacientes, totalizando 51 implantes. O grupo tratado com membrana CGF foi constituído por 25 implantes e o grupo tratado com membrana de colagénio foi constituído por 26 implantes.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 observou 36 pacientes e 65 implantes. O grupo tratado com membrana foi composto por 29 implantes e o grupo sem membrana foi composto por 36 implantes.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 incluiu 19 pacientes, com um total de 20 implantes. Foram tratados 11 implantes com membrana e 9 implantes sem membrana.

Tempo de seguimento

O tempo de seguimento variou entre 12 meses (Regidor et al., 2023; Monje et al., 2022), 3 anos (Isler et al., 2018, 2022), 4 anos (Schwarz et al., 2006, 2008, 2009) e 5 anos (Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014).

Hábito tabágico

Um dos estudos excluiu fumadores (Monje et al., 2022) e três estudos excluíram fumadores de mais de 10 cigarros por dia (Regidor et al., 2023; Isler et al., 2018, 2022; Schwarz et al., 2006, 2008, 2009). Num estudo, e publicações subsequentes relativas à mesma população, não é realizada referência ao hábito tabágico (Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014).

Configuração do defeito

A configuração do defeito foi definida, intra-cirurgicamente, em 3 estudos (Regidor et al., 2023; Isler et al., 2018, 2022; Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014), sendo que os restantes não especificaram o tipo de defeito. Regidor et al., 2023 incluiu defeitos tipo II-IIIb e II_IIIc, segundo a classificação de Monje et al., 2022, com amostras distintas entre os grupos teste e controlo.

Isler et al., 2018, 2022, avaliou defeitos com 2, 3 e 4 paredes, enquanto Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 analisou defeitos com 1,2 e 3 paredes, além de um grupo sem classificação específica.

Tratamento não cirúrgico da peri-implantite

O tratamento não cirúrgico representa a abordagem inicial no tratamento da peri-implantite, com o objetivo de reduzir a carga bacteriana e controlar a inflamação peri-implantar. Estes métodos são especialmente úteis como fase preliminar antes de intervenções cirúrgicas.

O tratamento não cirúrgico da peri-implantite incluiu a instrumentação supra e submarginal, ainda que se verifiquem algumas variações entre os estudos, nomeadamente no instrumental utilizado para desbridamento mecânico da superfície do implante e a associação com agentes. Regidor et al., 2023 realizou a instrumentação submarginal com

Cirurgia reconstrutiva no tratamento da peri-implantite: efeito da utilização de membranas. Uma revisão sistemática

ultra-sons com pontas de plástico que combinou com polimento de ar com pó de eritrol com clorexidina 0.3%.

Monje et al., 2022 concretizou a instrumentação submarginal com ultra-sons com pontas de metal, curetas mini-five e curetas Gracey. Efetuou também o polimento de ar com pó de eritrol seguido de irrigação profusa com clorexidina 0.12%.

Isler et al., 2018, 2022 realizou apenas a instrumentação supra e submarginal.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 para além da instrumentação com curetas de plástico também efetuou a irrigação da bolsa com uma solução de clorexidina digluconate 0.2% e aplicou gel de clorexidina 0.2% submarginalmente.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 apenas referiram que foi realizado tratamento periodontal em pacientes que apresentavam, em simultâneo, periodontite e peri-implantite.

Métodos de desinfeção intra-cirúrgicos

Os métodos empregados variaram entre os estudos, refletindo diferentes abordagens clínicas:

Regidor et al., 2023, removeu o tecido inflamado com curetas de titânio e fez a descontaminação da superfície dos implantes com escovas de plástico com irrigação salina.

Monje et al., 2022 optou por curetas “mini-five”, curetas Gracey e escovas NiTi para remover o tecido de granulação. A implantoplastia foi realizada com uma broca de carboneto de tungsténio enquanto a descontaminação da superfície foi realizada com escovas NiTi seguida de peróxido de hidrogénio 3% e irrigação salina.

Isler et al., 2018,2022 utilizou curetas de titânio para remover o tecido inflamado e gazes de algodão embebidas em solução salina.

Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 selecionou instrumentos de titânio para remover o tecido de granulação. No que toca à descontaminação da superfície do implante optou por utilizar peróxido de hidrogénio 3% e irrigação salina.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 utilizou curetas de plástico e solução salina.

Substituto ósseo

Regidor et al., 2023 optou por um xenoenxerto, enquanto, por sua vez, Monje et al., 2022 utilizou um aloenxerto.

Isler et al., 2018, 2022 optou por um enxerto particular xenogênico e, Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 misturou um substituto ósseo (Algipore) com sangue.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 aplicou uma combinação de nanocristal de hidroxiapatita no grupo teste e osso mineral natural no grupo controle.

Membranas

Regidor et al., 2023 não utilizou membrana no grupo controle e utilizou membrana de colagénio reabsorvível no grupo teste.

Monje et al., 2022n o grupo controle, não utilizou membrana e, grupo teste, optou por uma membrana de colagénio "cross-linked"

Isler et al., 2018, 2022 que utilizou membrana de colagénio no grupo controle e 2 peças CGF foram usadas como membranas no grupo teste.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 optou por membrana de colagénio reabsorvível apenas no grupo controle.

Protocolo de cicatrização

Na maioria dos estudos analisados foi adotado um protocolo de cicatrização não submerso, permitindo a exposição do implante ao meio oral durante o processo de cicatrização.

Apenas Isler et al., 2018, 2022 optou por submergir o implante durante 6 meses.

Cuidados pós-operatórios

A maioria dos estudos selecionados recorreu à combinação de antissépticos tópicos, antibióticos sistêmicos e, em alguns casos, anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), embora com variações nas posologias, agentes e duração da medicação.

Regidor et al., 2023 optou por prescrever colutório de clorexidina 0.12% com cetilpiridínio 0.05% durante 2 semanas. Associou também terapia antibiótica sistêmica (amoxicilina 750 mg 2 vezes ao dia) durante 10 dias, a qual foi iniciada 3 dias antes da cirurgia.

Monje et al., 2022 prescreveu gel de clorexidina e chitosan 3 vezes ao dia durante 2 semanas. Como antibioterapia sistêmica também optou pela amoxicilina 750 mg 2 vezes mas durante 7 dias e prescrever, adicionalmente, medicação anti-inflamatória (Ibuprofeno 600 mg) a cada 5/6 horas durante 5 dias.

Isler et al., 2018, 2022 para além do colutório de clorexidina 0.12%, 2 vezes ao dia durante 2 semanas, optou, como terapia antibiótica sistêmica, por combinar amoxicilina 500 mg e metronidazol 500 mg, 3 vezes ao dia durante 5 dias, tendo ainda acrescentado como anti-inflamatório não esteroide o flurbiprofeno 100mg, 3 vezes ao dia, durante os primeiros 3 dias.

Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 prescreveu colutório de clorexidina 0.1%, durante 5 semanas. A terapia antibiótica sistêmica selecionada foi Amoxicilina 375 mg, 3 vezes ao dia em combinação com Metronidazol 400 mg, 2 vezes ao dia, sendo que também foi prescrito Clindamicina 300mg, 2 vezes ao dia para caso de alergia à Penicilina. Esta mesma terapia antibiótica teve início 1 dia antes da cirurgia e foi mantida durante 3 dias. O princípio ativo escolhido como anti-inflamatório e analgésico foi o ibuprofeno 400 mg, 3 vezes ao dia, durante os 3 dias após a cirurgia.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 utilizou apenas colutório de clorexidina 0.2%, 2 vezes ao dia durante 2 semanas.

Terapia de suporte peri-implantar

Regidor et al., 2023 realizou remoção de placa com ultra-sons e polimento de ar às 4 e 6 semanas bem como aos 6 e 12 meses.

Monje et al., 2022 optou por uma higienização profissional a cada 2 semanas durante os primeiros 2 meses e visitas a cada 3 meses durante o primeiro ano.

Isler et al., 2018, 2022 para além da remoção de placa supragengival a cada 3 meses também incluiu irrigação salina durante o primeiro ano.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 elegeu como terapia de suporte a remoção de placa com escova e pasta abrasiva a cada 3 meses.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 realizou instrumentação supragengival de dentes e implantes de 2 em 2 semanas nos primeiros 2 meses, 1 vez por mês nos 6 meses seguintes e, posteriormente, de 6 em 6 meses até aos 48 meses.

Parâmetros clínicos

Profundidade de sondagem (PS):

No que toca à redução da PS ao longo do tempo, todos os estudos controlados randomizados mostraram redução tanto no grupo teste quanto no grupo controlo.

Regidor et al., 2023, passados 12 meses, verificou uma redução da PS de $9,4 \pm 2,2$ mm para $5,1 \pm 0,68$ mm no grupo teste, e de $8,4 \pm 2,0$ mm para $4,6 \pm 1,2$ mm no grupo controlo, sendo que a diferença intergrupo não foi estatisticamente significativa ($p = 0,285$).

Monje et al., 2022 reportou uma redução, no grupo teste, de $5,3 \pm 1,09$ mm para $3,3 \pm 0,68$ mm e de $7,0 \pm 1,42$ mm para $3,7 \pm 0,72$ mm no grupo controlo, aos 12 meses, sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,292$).

Isler et al., 2018, 2022 observou uma alteração na PS de $5,9 \pm 1,42$ mm para $3,71 \pm 1,09$ mm, aos 12 meses, no grupo teste, e de $5,4 \pm 1,16$ mm para $2,70 \pm 0,80$ mm no grupo controlo. Aos 36 meses, registaram-se PS de $3,80 \pm 1,41$ mm e $3,28 \pm 1,27$ no grupo teste e grupo controlo, respetivamente, com diferença estatisticamente significativa ($p = 0,007$).

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 registou uma diminuição da PS no grupo teste de $5,6 \pm 1,9$ mm para $3,1 \pm 2,00$ mm, aos 12 meses, e $3,0 \pm 2,4$ aos 60 meses. O grupo controlo reduziu a OS de $6,0 \pm 2,2$ mm para $3,4 \pm 1,7$ mm, aos 12 meses, e $3,3 \pm 2,0$ mm aos 60 meses, sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,60$).

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 registou uma alteração na PS, relativamente ao grupo teste, de $6,9 \pm 0,6$ mm para $4,9 \pm 0,8$ mm passados 12 meses e $5,8 \pm 0,7$ mm passados 48 meses e, no que toca ao grupo controlo, uma alteração de $7,1 \pm 0,7$ mm para $4,4 \pm 0,5$ mm aos 12 meses e $4,6 \pm 0,9$ mm aos 48 meses.

Sangramento à sondagem (BoP)

Regidor et al., 2023 obteve uma redução no sangramento, aos 12 meses, de $94,0\% \pm 22,2$ para $25,0\% \pm 37,3$ no grupo teste e de $93,2\% \pm 23,4$ para $26,2\% \pm 35,8$ no grupo controlo, tendo uma sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

Monje et al., 2022 observou uma alteração no sangramento, no grupo teste, de $1,63 \pm 0,83$ para $0,13 \pm 0,20$ e, no grupo teste, de $1,64 \pm 0,80$ para $0,15 \pm 0,25$, ambas as melhorias registadas aos 12 meses.

Isler et al., 2018, 2022 apresentou uma redução no sangramento à sondagem em 2 intervalos de tempo, aos 12 e 36 meses. No grupo teste a redução foi de $97,12\% \pm 12,8$ para $35,58\% \pm 30,14$ aos 12 meses e $40,38\% \pm 33,22$ aos 36 meses, enquanto o grupo controlo obteve uma redução de $97,12\% \pm 8,15$ para $29,81\% \pm 30,02$ aos 12 meses e $35,58\% \pm 33,30$ aos 36 meses, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,969$).

Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 registou o BoP em 4 locais por implante sendo que classificaram o sangramento do seguinte modo: 0 = sem sangramento, 1 = ponto sangrante, 2 = linha de sangramento e 3 = gota de sangue. No grupo teste, inicialmente, 25% dos implantes foram classificados como “0”; 4,3% classificados como “1”; 64,1% classificados como “2” e 6,5% como “3”. Aos 12 meses a classificação “0” passou a integrar 79,3% dos implantes enquanto a classificação “1” passou para 8,7%, a “2” passou para 12% e não foi classificado nenhum implante com a classificação “3”. Já aos 60 meses 67,4% dos implantes do grupo teste foram classificados

como “0”; 17.4% passaram a ser classificados como “1”; 15.2% foram classificados como “2” e nenhum implante integrou a classificação “3”. No grupo controle, antes de serem submetidos aos tratamentos, 5.7% dos implantes foram classificados como “0”; 4.5% classificados como “1”; 81.8% classificados como “2” e 8.0% como “3”. Aos 12 meses a classificação “0” passou a integrar 73.9% dos implantes enquanto a classificação “1” passou para 9.1%, a “2” passou para 17.0% e não foi classificado nenhum implante com a classificação “3”. Já aos 60 meses 88.6% dos implantes do grupo teste foram classificados como “0”; 8.0% passaram a ser classificados como “1”; 3.4% foram classificados como “2” e nenhum implante integrou a classificação “3”.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 reportou uma mudança no sangramento, aos 12 meses, de 80% para 36% no grupo teste e de 79% para 29% no grupo controle e, aos 48 meses, de 48% no grupo teste e 28% no grupo controle.

Supuração (SUP)

Isler et al., 2018, 2022 e Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 não fizeram referência a este mesmo parâmetro clínico.

Regidor et al., 2023 registou uma alteração na supuração $48.8\% \pm 47.1$ para $0.0\% \pm 0.0$, no grupo teste e de $21.6\% \pm 39.6$ para $1.2\% \pm 5.6$ no grupo controle, aos 12 meses. Sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0.05$).

Monje et al., 2022 também relatou uma diminuição na supuração (segundo o índice de Monje et al., 2020) aos 12 meses, passando de 0.57 ± 0.68 para 0.01 ± 0.07 no grupo teste e de 0.60 ± 0.59 para 0.03 ± 0.17 no grupo controle. Sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0.876$).

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 apenas referiu a alteração que foi notada aos 60 meses, apresentando, inicialmente, 19.9% dos implantes do grupo teste supuração e, no grupo controle, 22.7%. Aos 60 meses nenhum dos grupos apresentou implantes com supuração.

Índice de placa (IP)

Em relação ao IP, a maioria dos estudos que abordou este tópico demonstraram uma redução, exceto Regidor et al., 2023 que não fez qualquer referência.

Monje et al., 2022 obteve uma redução de 0.66 ± 0.69 para 0.04 ± 0.10 no grupo teste e de 0.34 ± 0.64 para 0.08 ± 0.18 no grupo controlo, sendo ambas as alterações registadas aos 12 meses. Sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0.09$).

Isler et al., 2018, 2022 registou as alterações no IP (segundo o índice de Løe e Silness) aos 12 e 36 meses. No grupo teste, passou de 0.96 ± 0.89 para 0.67 ± 0.37 , aos 12 meses, e para 0.59 ± 0.50 aos 36 meses, enquanto no grupo controlo foi de 1.12 ± 0.40 para 0.45 ± 0.43 e, posteriormente, para 0.52 ± 0.4 , aos 12 e 36 meses respetivamente. Sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0.609$).

Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 só fez referência às mudanças no IP aos 60 meses, partindo o grupo de teste, de um índice de $51.8\% \pm 29.8$ para 31.5% , e por sua vez, o grupo teste passou de $42.3\% \pm 27.1$ para 10.4% .

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 foi o único estudo que registou um aumento do IP (segundo Løe 1967) em ambos os grupos. O grupo teste passou de 0.6 ± 0.5 para 0.8 ± 0.6 aos 12 meses, e para 1.1 ± 0.3 aos 48 meses, sendo que, o grupo controlo, foi de 0.8 ± 0.4 para 0.9 ± 0.5 , aos 12 meses, e para 1.0 ± 0.6 , aos 48 meses.

Recessão da mucosa peri-implantar

Regidor et al., 2023 foi o único estudo que não registou a recessão da mucosa, por outro lado, todos os outros estudos demonstraram que existiu uma recessão gradual da mucosa ao longo do tempo, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos

Monje et al., 2022 relatou uma alteração aos 12 meses, sendo, no grupo teste, de 0.71 ± 0.86 mm para 1.04 ± 0.81 mm e, no grupo controlo, de 0.42 ± 1.21 mm para 1.54 ± 0.93 mm.

Isler et al., 2018, 2022 observou uma mudança aos 12 e aos 36 meses. No grupo teste a recessão da mucosa foi de 0.04 ± 0.20 mm para 0.25 ± 0.39 mm e 0.38 ± 0.48 mm, ao 12

e 36 meses respetivamente, enquanto, no grupo controlo, partiu de 0.06 ± 0.20 mm e registou uma recessão de 0.27 ± 0.44 mm aos 12 meses e de 0.46 ± 0.55 mm aos 36 meses.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 registou a recessão da mucosa aos 12 e 60 meses. No grupo teste, obteve uma alteração de 1.3 ± 1.5 mm para 1.6 ± 1.5 mm aos 12 meses e para 1.3 ± 1.7 mm aos 60 meses, por sua vez, o grupo controlo, obteve uma recessão da mucosa de 1.4 ± 3.9 mm para 1.7 ± 2.1 mm aos 12 meses e para 2.0 ± 1.8 mm aos 60 meses.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 relatou também uma recessão gradual da mucosa ao longo do tempo, tendo registado os valores aos 12 e 48 meses. No grupo teste, a mucosa teve uma recessão de 0.4 ± 0.2 mm para 0.8 ± 0.4 mm (12 meses) e para 0.9 ± 0.4 mm (48 meses). No grupo controlo de 0.4 ± 0.3 mm para 0.7 ± 0.5 mm e 0.9 ± 0.2 , aos 12 e 48 meses respetivamente.

Nível ósseo radiográfico

Todos os estudos que abordaram as alterações no nível ósseo radiográfico mostraram uma imagem compatível com ganho ósseo.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 e Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 não fizeram qualquer referência às alterações do nível ósseo radiográfico.

Regidor et al., 2023 registou a alteração aos 12 meses, tendo obtido uma redução radiográfica do defeito ósseo de 6.8 ± 1.9 mm para 5.3 ± 2.3 mm, no grupo teste, e uma redução de 5.3 ± 1.8 mm para 4.2 ± 2.4 mm, no grupo controlo. Sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0.05$).

Monje et al., 2022 registou, no grupo teste, nível ósseo de 4.58 ± 1.45 mm para 2.85 ± 1.61 mm e, no grupo controlo, de 4.65 ± 1.18 mm para 2.92 ± 1.35 mm. Sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0.774$).

Isler et al., 2018, 2022 registou o nível ósseo radiográfico em 2 intervalos de tempo, aos 12 meses e aos 36 meses. No grupo teste, reportou nível ósseo de 4.10 ± 1.56 mm para 2.51 ± 1.45 aos 12 meses e, aos 36 meses, obteve um ligeiro aumento para 2.76 ± 1.56

mm, enquanto no grupo controle reduziu de 3.66 ± 1.02 mm para 1.67 ± 0.76 mm aos 12 meses e para 1.99 ± 0.76 aos 36 meses. A comparação intergrupo mostrou-se estatisticamente significativa com $p < 0.001$.

Resolução da doença

Regidor et al., 2023 definiu como resolução da doença: não haver perda do implante, ausência de sangramento ou supuração e recessão dos tecidos moles ≤ 1 mm, tendo relatado, no grupo teste, uma resolução de 36.8% e no grupo controle 45.0%.

Monje et al., 2022 definiu a resolução da doença como a ausência ou 1 ponto com sangramento ou supuração, PS ≤ 5 mm e ausência de perda óssea radiográfica ≥ 1 mm, tendo registado uma resolução da doença de 75.1% no grupo teste e de 79.2% no grupo controle.

Isler et al., 2018, 2022 dividiu a resolução da doença em três categorias. A ausência de perda óssea adicional, com 73.1% de sucesso no grupo teste e 84.6% no grupo controle. A segunda categoria compreendeu, para além da ausência de perda óssea adicional, a PS ≤ 5 mm com 53.8% de resolução no grupo teste e 61.5% no grupo controle. A terceira categoria, para além de incluir os parâmetros avaliados nas anteriormente, inclui adicionalmente a ausência de sangramento à sondagem ou supuração, sendo que, estes parâmetros, foram cumpridos em 26.9% dos casos no grupo teste e 34.6% no grupo controle.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 não fez distinção da resolução da doença entre os grupos teste e controle. Avaliou globalmente o sucesso do tratamento utilizados para o efeito três definições distintas. O ganho ósseo $\geq 25\%$ independente da PS ou do sangramento, verificou-se em 66.7% dos implantes, o ganho ósseo $\geq 25\%$ e PS ≤ 5 mm em 62.2% e, por fim, to ganho ósseo $\geq 25\%$, PS ≤ 5 mm e sangramento à sondagem ≤ 1 local foi verificado em 51.1% dos implantes.

Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 não fizeram referência à resolução da doença.

Tabela 1

Informações gerais dos estudos

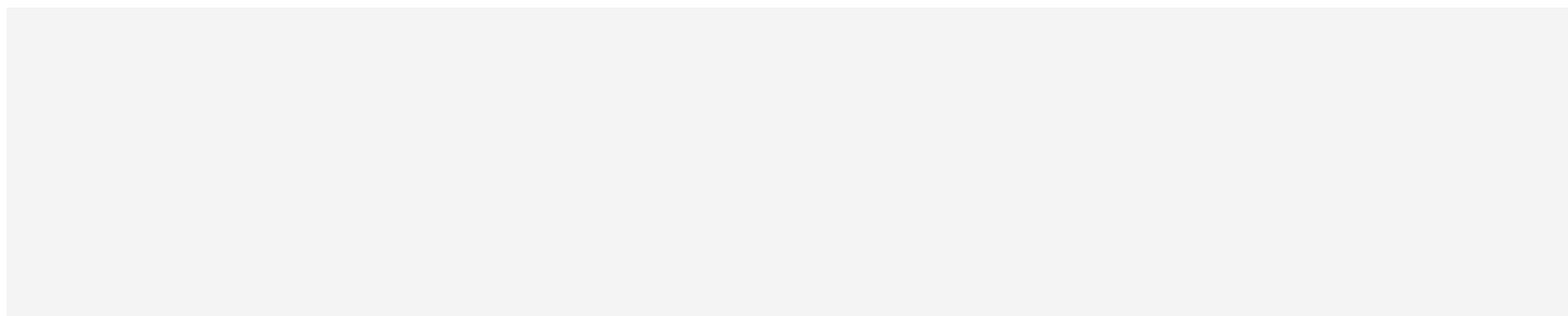
Tabela 1

Autor, ano	Tipo de estudo	Tempo de seguimento (meses)	Número de observações (implantes)	Número de implantes	Idade dos Pacientes	Género dos pacientes (masculino/feminino)	Tabagismo
Regidor et al., 2023	RCT	12	39 pacientes (39)	Grupo teste: 19 Grupo controlo: 20	Teste: 60 ± 9 Controlo: 62.2 ± 10.2	Teste: 11/10 Controlo: 8/14	< 10 cigarros por dia Teste: 3 (14.3%) Controlo 1 (4.5%)
Monje et al., 2022	RCT	12	33 pacientes (48)	Grupo teste: 24 Grupo controlo: 24	64 ± 9.3	60.6% sexo feminino 39.4% sexo masculino	Sem fumadores
Isler et al., 2018, 2022	RCT	36	51 pacientes (51)	Grupo teste: 25 Grupo controlo: 26	Teste: 57.88 ± 9.24 Controlo: 56.15 ± 9.23	Teste: 16/9 Controlo: 11/15	< 10 cigarros por dia Teste: 6 (24%) Controlo: 9 (34.62%)
Roos-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014	Prospective case series	60	36 pacientes (65)	Grupo teste: 29 Grupo controlo: 36	Teste: 64.9 ± 7.5 Controlo: 65.7 ± 7.4	Teste: 7/10 Controlo: 15/4	Teste: 10 (76.9%) Controlo: 8 (66.7%)
Schwarz at al., 2006, 2008, 2009	Prospective case series	48	19 pacientes (20)	Grupo teste: 9 Grupo controlo: 11	NR	8/14	Fumadores distribuidos de forma igual pelos grupos (<10 cigarros por dia)

Tabela 2

Protocolos de tratamento

Autor, ano	Configuração do defeito (número de paredes)	Tratamento não cirúrgico	Método de desinfecção	Substituto ósseo	Membrana	Protocolo de cicatrização	Cuidados pós-operatórios	Terapia de Suporte
Regidor et al., 2023	Tipo II-IIIb: Teste: 55.5% Controlo: 81% Tipo II-IIIc: Teste: 45.5% Controlo: 19%	4 semanas antes da cirurgia: instrumentação supra- e sub-marginal com ultrassons com pontas de plástico + polimento de ar com pó de eritritol contendo 0,3% de clorexidina	Curetas de titânio + NiTi brush + irrigação salina	Xenogeneic bone replacement graft	Teste: sim Controlo: sem membrana	Sem submergir	CHX 0.12% e 0.05% cetylpyridinium chloride durante 2 semanas + amoxicilina 750 mg 2 vezes ao dia durante 10 dias (iniciado 3 dias antes da cirurgia)	remoção de placa com ultra-sons com pontas de plástico e polimento de ar às 4 e 6 semanas e aos 6 e 12 meses
Monje et al., 2022		5 a 6 semanas antes da cirurgia: instrumentação supra- e sub-marginal com ultrassons + polimento de ar com pó de eritritol + irrigação com CHX 0.12%	Curetas “mini-five” e Gracey + NiTi brushes + implantoplastia + peróxido de hidrogénio 3% + irrigação salina	Enxerto cortical desmineralizado (fibras) e mineralizado (particulado)	Teste: cross-linked collagen membrane Controlo: sem membrana	Sem submergir	CHX 0.12% e chitosan gel 2 semanas + amoxicilina 750 mg 2 comprimidos por dia durante 7 dias + Ibuprofen 600 mg 1 comprimido cada 5-6 horas durante 5 dias	Durante os primeiros 2 meses, foi feita higiene oral profissional a cada 2/3 semanas. Todos os pacientes foram chamados a cada 3 meses para manutenção Peri-implantar



Isler et al., 2018, 2022	<p>Teste: 2 paredes: 11 (44%) 3 paredes: 5 (20%) 4 paredes: 9 (36%)</p> <p>Controlo: 2 paredes: 11 (42.3%) 3 paredes: 7 (26.92%) 4 paredes: 8 (33.78%)</p>	<p>4 a 6 semanas antes da cirurgia: Instrumentação supra- e sub-marginal</p>	<p>Curetas de titânio + irrigação salina</p>	<p>xenogenic particulate graft material</p>	<p>Teste: Membrana CGF Controlo: Collagen membrane</p>	<p>Com submersão</p>	<p>CHX 0.12% 2 vezes ao dia durante 2 semanas + amoxicilina 500 mg e metrodinazole 500 mg 3 vez ao dia durante 1 semana + flurbiprofen 100 mg 2 vezes ao dia nos primeiros 3 dias</p>	<p>Remoção de placa supragengival a cada 3 meses Quando necessária instrumentação infragengival + solução salina excepto na area cirúrgica até ao primeiro ano.</p>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cirurgia reconstrutiva no tratamento da peri-implantite: efeito da utilização de membranas. Uma revisão sistemática

Roos-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014	1 parede: 14.6% 2 paredes: 29.2% 3 paredes: 43.8% 4 paredes: 10.45% Sem classificação: 2.1%	Amoxicilina 375mg + metronidazole 400mg antes da cirurgia	Curetas de titânio + peróxido de hidrogénio 3% + solução salina	Substituto ósseo (Algipore) misturado com sangue	Teste: membrana reabsorvível (Osseoquest) Controlo: sem membrana	Sem submergir	Amoxicilina 375 mg 3 vezes ao dia + metronidazole 400 mg 2 vezes ao dia durante 10 dias (em caso de alergia a penicilinas foi usado clindamicina 300 mg 2 vezes ao dia) + ibuprofen 400 mg 3 vezes ao dia durante 3 dias + CHX 0.1 % por 5 semanas	Remoção de placa com erythro-sine dye (Top Dent Lifco Dental AB, Enko öping, Sweden) a cada 3 meses + limpeza dos dentes e implantes com taça de borracha e pasta de baixa abrasividade
Schwarz at al., 2006, 2008, 2009	NR	Instrumentação supra- e sub-marginal + colotório/gel de CHX 0.2% antes da cirurgia	Curetas de plástico + solução salina	Teste: nanocrystalline hydroxyapatite Controlo: natural bone mineral	Teste: sem membrana Controlo: membrana de colagénio	Sem submergir	CHX 0.2% 2 vezes ao dia durante 2 semanas	Os pacientes foram chamados a cada 2 semanas durante os primeiros 2 meses, 1 vez por mês durante o período de 6 meses e de 6 em 6 meses até aos 48 meses. Foi feita instrumentação supragengival profissional dos dentes/implantes nos meses 1, 3, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, e 48

Tabela 3

Resultados

Autor, ano	PS (mm)	Sangramento à sondagem	Supuração	Índice Placa	Nível Ósseo Radiográfico (mm)	Recessão da mucosa (mm)	Resolução da doença
Regidor et al., 2023	<p>Grupo Teste: Inicial: 9.4 ± 2.2 12 meses: 5.1 ± 0.68</p> <p>Grupo controlo: Inicial: 8.8 ± 2.0 12 meses: 4.6 ± 1.2</p> <p>Comparação intergrupo: <i>p</i>>0.05</p>	<p>Grupo Teste: Inicial: 94.0% ± 22.2 12 meses: 25.0% ± 37.3</p> <p>Grupo controlo: Inicial: 93.2% ± 23.4 12 meses: 26.2% ± 35.8</p> <p>Comparação intergrupo: <i>p</i>>0.05</p>	<p>Grupo Teste: Inicial: 48.8% ± 47.1 12 meses: 0.0 ± 0.0</p> <p>Grupo controlo: Inicial: 21.6 ± 39.6 12 meses: 1.2 ± 5.6</p> <p>Comparação intergrupo: <i>p</i>>0.05</p>	NR	<p>Grupo Teste: Inicial: 6.8 ± 1.9 12 meses: 5.3 ± 2.3</p> <p>Grupo controlo: Inicial: 5.3 ± 1.8 12 meses: 4.2 ± 2.4</p> <p>Comparação intergrupo: <i>p</i>>0.05</p>	NR	<p>Sem perda do implante + ausência de sangramento ou supuração + recessão de tecidos moles ≤1 mm</p> <p>Grupo teste: 36.8%</p> <p>Grupo controlo: 45.0%</p>

Monje et al., 2022	Grupo Teste: Inicial: 6.53 ± 1.09 12 meses: 3.13 ± 0.68	Grupo teste: Inicial: 1.63 ± 0.83 12 meses: 0.13 ± 0.20	Grupo teste: Inicial: 0.57 ± 0.68 12 meses: para	Grupo teste: Inicial: 0.66 ± 0.69 12 meses: 0.04 ± 0.10	Grupo teste: Inicial: 4.58 ± 1.45 12 meses: 2.85 ± 1.61	Grupo teste: Inicial: 0.71 ± 0.86 12 meses: 1.04 ± 0.81	Ausência ou 1 ponto com sangramento ou supuração + PS ≤5 mm + ausência de perda óssea radiográfica ≥1mm Grupo teste: 75.1% Grupo controle: 79.2%
	Grupo Controle: Inicial: 7.04 ± 1.42 12 meses: 3.01 ± 0.72	Grupo controle: Inicial: 1.64 ± 0.80 12 meses: 0.15 ± 0.25	Grupo controle: Inicial: 0.60 ± 0.59 12 meses: 0.03 ± 0.17	Grupo controle: Inicial: 0.34 ± 0.64 12 meses: 0.08 ± 0.18	Grupo controle: Inicial: 4.65 ± 1.18 12 meses: 2.92 ± 1.35	Grupo controle: Inicial: 0.42 ± 1.21 12 meses: 1.54 ± 0.93	
	Comparação intergrupo: <i>p</i> =0.292		Comparação intergrupo: <i>p</i> =0.876	Comparação intergrupo: <i>p</i> =0-09	Comparação intergrupo: <i>p</i> =0.774	Comparação intergrupo: <i>p</i> =0.470	
Isler et al., 2018, 2022	Grupo Teste: Inicial: 5.90 ± 1.42 12 meses: 3.71 ± 1.09 36 meses: 3.80 ± 1.41	Grupo Teste: Inicial: 97.12% ± 12.8 12 meses: 35.58% ± 30.14 36 meses: 40.38% ± 33.22	NR	Grupo Teste: Inicial: 0.96 ± 0.89 12 meses: 0.67 ± 0.37 36 meses: 0.59 ± 0.50	Grupo Teste: Inicial: 4.10 ± 1.56 12 meses: 2.51 ± 1.45 36 meses: 2.76 ± 1.56	Grupo Teste: Inicial: 0.04 ± 0.20 12 meses: 0.25 ± 0.39 36 meses: 0.38 ± 0.48	Ausência de perda óssea adicional + PS ≤5 mm + ausência de sangramento à sondagem ou supuração: Grupo teste: 26.9 % Grupo controle: 34.6%
	Grupo controle: Inicial: 5.41 ± 1.16 12 meses: 2.70 ± 0.80 36 meses: 3.28 ± 1.27	Grupo controle: Inicial: 97.12% ± 8.15 12 meses: 29.81% ± 30.02 36 meses: 35.58% ± 33.30		Grupo controle: Inicial: 1.12 ± 0.40 12 meses: 0.45 ± 0.43 36 meses: 0.52 ± 0.45 Comparação intergrupo: <i>p</i> =0.609	Grup controle: Inicial: 3.66 ± 1.02 12 meses: 1.67 ± 0.76 36 meses: 1.99 ± 0.76	Grupo controle: Inicial: 0.06 ± 0.20 12 meses: 0.27 ± 0.44 36 meses: 0.46 ± 0.55	Ausência de perda óssea adicional + PS ≤5 mm: Grupo teste: 53.8 % Grupo controle: 61.5% Ausência de perda óssea adicional: Grupo teste: 73.1% Grupo controle: 84.6%

Cirurgia reconstrutiva no tratamento da peri-implantite: efeito da utilização de membranas. Uma revisão sistemática

Comparação intergrupo:
 $p=0.007$

Comparação intergrupo:
 $p=0.969$

Comparação intergrupo:
 $p<0.001$

Comparação intergrupo:
 $p=0.313$

Roos-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014	<p>Grupo Teste: Inicial: 5.6 ± 1.9 12 meses: 3.1 ± 2.00 60 meses: 3.0 ± 2.4</p> <p>Grupo controle: Inicial: 6.0 ± 2.2 12 meses: 3.4 ± 1.7 60 meses: 3.3 ± 2.0</p> <p>Comparação</p>	<p>Grupo Teste: Inicial: 19.9% 60 meses: 0</p> <p>Grupo controle: Inicial: 22.7% 60 meses: 0</p>	<p>Grupo Teste: Inicial: $51.8\% \pm 29.8$ 60 meses: 31.5%</p> <p>Grupo controle: Inicial: $42.3\% \pm 27.1$ 60 meses: 10.4%</p>	NR	<p>Grupo Teste: Inicial: 1.3 ± 1.5 12 meses: 1.6 ± 1.5 60 meses: 1.3 ± 1.7</p> <p>Grupo controle: Inicial: 1.4 ± 3.9 12 meses: 1.7 ± 2.1 60 meses: 2.0 ± 1.8</p> <p>Comparação</p>	<p>Ganho ósseo $\geq 25\%$ mas independente da profundidade de sondagem ou do sangramento: 66.7%</p> <p>Ganho ósseo $\geq 25\%$ e profundidade de sondagem ≤ 5 mm mas independente do sangramento: 62.2%</p> <p>Ganho ósseo $\geq 25\%$, profundidade de sondagem ≤ 5 mm e sangramento à sondagem ≤ 1: 51.1%</p>
----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	intergrupo: $p=0.60$			intergrupo: $p=0.50$			
Schwarz et al., 2006, 2008, 2009	<p>Grupo Teste: Inicial: 6.9 ± 0.6 12 meses: 4.9 ± 0.8 48 meses: 5.8 ± 0.7</p> <p>Grupo controle: Inicial: 7.1 ± 0.7 12 meses: 4.4 ± 0.6 48 meses: 4.6 ± 0.9</p>	<p>Grupo Teste: Inicial: 80% 12 meses: 36% 48 meses: 48%</p> <p>Grupo controle: Inicial: 79% 12 meses: 29% 48 meses: 28%</p>	NR	<p>Grupo Teste: Inicial: 0.6 ± 0.5 12 meses: 0.8 ± 0.6 48 meses: 1.1 ± 0.3</p> <p>Grupo controle: Inicial: 0.8 ± 0.4 12 meses: 0.9 ± 0.5 48 meses: 1.0 ± 0.6</p>	NR	<p>Grupo Teste: Inicial: 0.4 ± 0.2 12 meses: 0.8 ± 0.4 48 meses: 0.9 ± 0.4</p> <p>Grupo controle: Inicial: 0.4 ± 0.3 12 meses: 0.7 ± 0.5 48 meses: 0.9 ± 0.2</p>	NR

IV. Discussão

A presente revisão sistemática incluiu 10 estudos, totalizando de 178 pacientes (223 implantes), diagnosticados com peri-implantite e teve como objetivo avaliar a eficácia da utilização de membranas reabsorvíveis como adjuvante em terapias reconstrutivas no âmbito do tratamento cirúrgico da peri-implantite.

O tratamento da peri-implantite com uma abordagem reconstrutiva tem sido amplamente utilizado devido ao facto de, para além de restabelecer a saúde dos tecidos peri-implantares, também consegue restaurar parte da estrutura óssea perdida. Os resultados desta revisão sistemática mostram que, os procedimentos reconstrutivos conduzem a melhorias clínicas, com redução da PS, BoP e SUP, bem como ganho ósseo radiográfico.

Estes resultados estão em concordância com a literatura atual, sendo que ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas demonstram que a cirurgia reconstrutiva resulta em melhorias significativas em relação ao tratamento não cirúrgico, principalmente em defeitos intra-ósseos (Barootchi et al., 2025)

O papel das membranas reabsorvíveis na regeneração óssea baseia-se no princípio da exclusão celular seletiva, que tem como objetivo criar um espaço protegido que permite a formação de novo osso e impede a invasão de tecidos moles de crescimento rápido, o que vai permitir a migração de células osteoprogenitoras. As membranas de colagénio são as mais utilizadas devido a sua biocompatibilidade e integração tecidual e menor morbidade (Bunyaratavej & Wang, 2001)

Nos estudos clínicos que compararam a cirurgia reconstrutiva da peri-implantitis em dois grupos, com e sem a utilização de membrana não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

No estudo de Isler et al., 2018, 2020, onde optaram por comparar diretamente o uso de membrana de colagénio com uma membrana CGF, o grupo com membrana de colagénio apresentou melhorias estatisticamente significativas na redução da PS e no nível ósseo radiográfico. O grupo com membrana CGF teve uma alteração da PS de $5,9 \pm 1,42$ mm

para $3,71 \pm 1,09$ mm, aos 12 meses, e, no grupo com membrana de colagénio de $5,4 \pm 1,16$ mm para $2,70 \pm 0,80$ mm. Em relação ao nível ósseo radiográfico, no grupo com membrana CGF registaram uma alteração de 4.10 ± 1.56 mm para 2.51 ± 1.45 aos 12 meses, enquanto no grupo com membrana de colagénio reduziu de 3.66 ± 1.02 mm para 1.67 ± 0.76 mm. No que toca ao BoP não existiu diferença estatisticamente significativa tendo diminuído de $97.12\% \pm 12.8$ para $35.58\% \pm 30.14$, no grupo com membrana CGF e de $97.12\% \pm 8.15$ para $29.81\% \pm 30.02$ no grupo com membrana de colagénio, aos 12 meses. Em relação à resolução da doença o grupo com membrana de colagénio mostrou ter melhores resultados em relação aos 3 critérios incluídos no estudo.

Tanto no caso de Regidor et al., 2023 quanto de Monje et al., 2022, onde compararam diretamente um grupo com membrana com um grupo sem membrana os resultados obtidos no que toca à PS, BoP, ganho ósseo radiográfico e resolução da doença foram bastante similares, tendo, em ambos os casos, havido uma ligeira vantagem no que toca à resolução de doença, no grupo com membrana. Regidor et al., 2023

Em relação ao tratamento da peri-implantite, este tem como objetivo atingir BoP ≤ 1 ponto, ausência de SUP, PS ≤ 5 mm e ausência de perda óssea progressiva em relação aos níveis registados antes do tratamento (Herrera et al., 2023).

A configuração do defeito peri-implantar é uma variante crucial do potencial regenerativo do tratamento. Defeitos com mais paredes (por exemplo, 3 ou 4 paredes) e defeitos circunferenciais geralmente apresentam um prognóstico mais favorável para a terapia reconstrutiva (Monje et al. 2019). Os estudos incluídos demonstraram variabilidade na forma como a configuração do defeito foi abordada. Esta variabilidade na morfologia dos defeitos, torna difícil comparar diretamente a eficácia das membranas em diferentes cenários clínicos. A ausência da descrição detalhado da configuração do defeito em todos os estudos limita uma análise de subgrupos baseada na morfologia do defeito e de tirar conclusões mais precisas sobre a eficácia do uso de membrana.

O tipo de substituto ósseo desempenha um papel fundamental na terapia reconstrutiva da peri-implantite. No entanto, a seleção do substituto ósseo variou consideravelmente entre os estudos analisados, incluindo xenoenxertos, aloenxertos e materiais mistos. Regidor et al., 2023 e Isler et al., 2018, 2020 utilizaram xenoenxerto, enquanto Monje et al., 2022 optou por aloenxerto. Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 utilizou Algipore e Schwarz

et al., 2006, 2008, 2009 aplicou uma combinação de nanocristal de hidroxiapatita no grupo teste e osso mineral bovino no grupo controle.

Uma revisão sistemática sobre biomateriais no tratamento reconstrutivo da peri-implantite demonstrou que xenoenxertos bovinos proporcionaram resultados superiores relativamente a nova formação óssea comparativamente a enxertos autógenos e hidroxiapatita nanocristalina (Pinheiro et al., 2021). Um estudo comparativo entre dois xenoenxertos diferentes (Bio-Oss[®], Geistlich e EndoBon[®], Zimvie) não revelou diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros clínicos e radiográficos aos 12 meses ($p > 0,05$), sugerindo que ambos os materiais apresentam eficácia similar (Polymeri et al., 2020).

A eficácia superior dos xenoenxertos deve-se às suas propriedades osteocondutoras e capacidade em garantir uma boa estabilidade volumétrica (Jensen & Terheyden, 2009). Contudo, a ausência de comparação direta entre diferentes tipos de substitutos ósseos nos estudos incluídos limita conclusões definitivas sobre a superioridade de um material específico.

A avaliação da inflamação peri-implantar, através de parâmetros como sangramento à sondagem (BoP) e supuração (SUP), é fundamental para aferir a eficácia do tratamento de peri-implantite. A análise dos estudos incluídos na presente revisão revela melhorias consistentes nesses indicadores após tratamento regenerativo, tanto em grupos com membrana quanto sem, sem evidências claras de superioridade significativa decorrente do uso de membrana. O que se observou, de forma geral, foi redução significativa da supuração e do sangramento à sondagem em ambos os grupos. A literatura recente corrobora essa conclusão. Os agentes bioativos, enxertos ou membranas contribuem para a regeneração, mas a base do controle inflamatório continua a ser a limpeza eficaz da superfície do implante e a terapia de suporte peri-implantar, que resultam numa redução clínica sustentável do sangramento à sondagem e da supuração (Cheng et al., 2023).

A estabilidade dos tecidos moles peri-implantares regenerados é um fator crucial que se relaciona com o resultado estético do tratamento. A perda de altura da mucosa, embora comum após a cirurgia regenerativa, pode comprometer a estética, especialmente em

áreas peri-implantares anteriores, e está diretamente relacionada com as técnicas cirúrgicas (Sanz-Martín et al., 2021).

A técnica cirúrgica desempenha um papel determinante na estabilidade tecidual pós-operatória. Procedimentos ressetivos estão associados a recessão significativamente maior comparativamente aos reconstrutivos (Sanz-Martín et al., 2021).

A análise dos estudos incluídos sugere que o tipo de membrana utilizada não resulta num aumento pós-operatória significativo da recessão da mucosa peri-implante (Sanz-Martín et al., 2021). Os dados desta revisão demonstram consistentemente que a recessão gradual da mucosa ocorre ao longo do tempo em todos os grupos de tratamento, sem diferenças estatisticamente significativas entre grupos tratados com e sem membranas.

O protocolo de cicatrização adotado após cirurgia regenerativa da peri-implantite desempenha um papel determinante na integração dos biomateriais, na estabilidade do coágulo, e na preservação dos tecidos moles. Entre os estudos analisados nesta revisão sistemática, observa-se uma preferência pelo protocolo não submerso, sendo que apenas Isler et al., 2018, 2022 optou por submergir o implante durante 6 meses.

Um estudo pré-clínico controlado em cães comparou diretamente os dois protocolos de cicatrização em procedimentos de regeneração óssea com colocação de implantes. Os resultados demonstraram que o tipo de cicatrização não compromete significativamente a extensão da regeneração óssea sugerindo que ambos os protocolos podem ser eficazes quando aplicados de forma adequada (Park et al., 2024). Por outro lado, uma revisão sistemática concluiu que, embora não existam estudos comparativos suficientes, quando possível, a cicatrização submersa é recomendada para permitir uma cicatrização protegida. Esta recomendação baseia-se na necessidade de otimizar as condições biológicas para re-osteointegração e regeneração óssea (Khoury et al., 2019).

O tabagismo é reconhecido como um fator de risco relevante não só para a ocorrência de peri-implantite como também para a regeneração dos tecidos periodontais e peri-implantares. A influência negativa do tabagismo sobre a resposta inflamatória, vascularização e cicatrização tecidual tem sido amplamente documentada na literatura (Sgolastra et al., 2015). No entanto, entre os estudos incluídos nesta revisão, a abordagem ao tabagismo foi inconsistente. Enquanto um estudo excluiu fumadores (Monje et al.,

2022), três limitaram-se a pacientes que fumavam <10 cigarros por dia (Regidor et al., 2023; Isler et al., 2018, 2022; Schwarz et al., 2006, 2008, 2009), e um não abordou o número de cigarros por dia (Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014). Esta variabilidade na gestão do hábito tabágico introduz um potencial fator de confusão, uma vez que pode impactar significativamente os resultados do tratamento (Guimarães et al., 2024).

O sucesso da terapia reconstrutiva da peri-implantite não depende exclusivamente da técnica cirúrgica ou dos materiais utilizados, mas também da implementação rigorosa de um protocolo pós-operatório eficaz e de uma estratégia de terapia de suporte peri-implantar a longo prazo. De acordo com a Diretriz Clínica S3 da Federação Europeia de Periodontologia (Herrera et al., 2023), a estabilidade dos resultados terapêuticos depende fortemente da inclusão do paciente num programa estruturado de suporte peri-implantar contínuo (Supportive Peri-Implant Care – SPIC), mas não existem evidências suficientes para definir qual um protocolo de suporte específico para a prevenção da recorrência de peri-implantite, tal como para os efeitos dos agentes antissépticos locais e do impacto da frequência dos cuidados de suporte prestados. A evidência atual sugere que a ausência ou inconsistência na implementação destas medidas pode comprometer significativamente a manutenção dos ganhos clínicos obtidos após a cirurgia. Assim, apesar dos estudos incluídos nesta revisão sistemática reforçarem a importância destas etapas para a estabilidade clínica e prevenção de recidivas, verifica-se uma considerável variabilidade nos protocolos utilizados, o que reflete a ausência de consenso padronizado e representa uma limitação relevante para a comparabilidade dos resultados e formulação de recomendações clínicas.

A antibioticoterapia sistémica constitui o pilar fundamental dos cuidados pós-operatórios, com o objetivo de prevenir infeções pós-cirúrgicas e otimizar as condições biológicas para a regeneração óssea. Regidor et al., 2023 optou por amoxicilina 750 mg duas vezes ao dia durante 10 dias, com início 3 dias antes da cirurgia. Esta prescrição pretende estabelecer concentrações terapêuticas eficazes antes da intervenção cirúrgica e manter a cobertura antimicrobiana durante o período de cicatrização inicial. A amoxicilina representa uma escolha consensual devido ao seu espectro de ação alargado contra

bactérias periodontais e excelente tolerabilidade (Munerato et al., 2016). No entanto, constatou-se uma ampla heterogeneidade na terapêutica adotada.

Monje et al., 2022 prescreveram amoxicilina 750 mg duas vezes ao dia durante 7 dias, sem profilaxia pré-operatória.

Isler et al., 2018, 2022 optou pela terapia combinada com amoxicilina 500 mg e metronidazol 500 mg, três vezes ao dia durante 5 dias. A associação destes antibióticos proporciona cobertura sinérgica entre os dois princípios ativos contra bactérias aeróbias e anaeróbias.

Para pacientes alérgicos às penicilinas, Ross-Jansaker et al., 2007; Ross-Jansaker et al., 2011; Ross-Jansaker et al., 2014 prescreveu clindamicina 300 mg duas vezes ao dia, demonstrando eficácia comparável e um perfil de segurança adequado.

O controlo da dor e da inflamação pós-operatória constitui um dos principais aspetos a ter em conta para o conforto do paciente e para otimizar as condições de cicatrização. A análise dos protocolos adotados nos estudos incluídos demonstra estratégias variadas envolvendo (AINEs).

Monje et al., 2022 prescreveu ibuprofeno 600 mg a cada 5-6 horas durante 5 dias. O ibuprofeno apresenta excelente eficácia no controlo da dor pós-cirúrgica (Rabelo et al., 2022).

Isler et al., 2018, 2022 optou por flurbiprofeno 100 mg três vezes ao dia durante 3 dias, um AINE com uma potência elevada particularmente eficaz no controlo da dor aguda. Esta escolha reflete preferência por regimes de curta duração com potência analgésica otimizada.

Ross-Jansaker et al., 2007, 2011, 2014 utilizou ibuprofeno 400 mg três vezes ao dia durante 3 dias, representando uma posologia mais conservadora.

A clorexidina permanece como o gold standard dos antissépticos orais devido ao seu espectro antimicrobiano alargado e eficácia clínica comprovada. Todos os estudos incluídos nesta revisão prescreveram clorexidina nos protocolos pós-operatórios, embora com concentrações, formas de apresentação e duração variáveis. Alguns protocolos, como o de Monje et al., 2022 e Schwarz et al., 2006, 2008, 2009 incluíram consultas de 15 em 15 dias durante os primeiros dois meses, com higienização

profissional e reforço das instruções para o controlo da higiene oral. O acompanhamento precoce permite a monitorização de complicações como exposição do biomaterial ou persistência inflamatória, fatores que podem comprometer o sucesso do tratamento.

A análise dos estudos comparativos entre a presença ou ausência de membrana permite levantar várias considerações relevantes tanto da eficácia e limitações, quanto das implicações clínicas.

Estudos têm demonstrado que pacientes que mantêm um regime de terapia de suporte peri-implantar estruturado apresentam menores taxas de recidiva de peri-implantite, melhor controlo do biofilme e maior preservação do nível ósseo marginal (Heitz-Mayfield & Mombelli, 2014; Serino et al., 2015). Por outro lado, a ausência ou interrupção da manutenção está associada a resultados clínicos desfavoráveis, mesmo após terapias cirúrgicas bem-sucedidas (de Waal et al., 2016).

A literatura destaca que a aderência do paciente ao plano de cuidados pós-operatórios, incluindo o uso correto da prescrição medicamentosa, cumprimento das instruções de higiene oral e assiduidade às consultas são fatores preditivos do sucesso a longo prazo (Heitz-Mayfield & Mombelli, 2014).

Avaliações individuais do risco, tendo em conta variáveis como higiene deficiente, histórico de periodontite e os hábitos tabágicos permitem personalizar o protocolo de manutenção (Monje et al., 2019). A monitorização contínua e o reforço para a higiene oral são cruciais para garantir a estabilidade dos resultados a longo prazo.

As diferenças metodológicas entre os estudos incluídos representam uma limitação desta revisão. Diferenças nos critérios de inclusão, definições de peri-implantite, protocolos cirúrgicos, materiais utilizados, cuidados pós-operatórios e critérios de resolução da doença dificultam a comparação direta das evidências e formulação de recomendações clínicas definitivas. No entanto, a evidência atual aponta para não existirem melhorias significativas quando se recorre ao uso de membranas reabsorvíveis como adjuvantes ao tratamento regenerativo da peri-implantite.

Cirurgia reconstrutiva no tratamento da peri-implantite: efeito da utilização de membranas. Uma revisão sistemática

A interpretação radiográfica dos ganhos ósseos também constitui outra limitação. A sobreposição de estruturas anatómicas, variabilidade na angulação e técnica radiográfica entre os estudos, bem como a resolução limitada de radiografias bidimensionais podem limitar a interpretação dos resultados.

V. Conclusão

Os resultados desta revisão sistemática demonstram que o tratamento cirúrgico reconstrutivo da peri-implantite, independentemente da utilização de membranas reabsorvíveis, conduz a melhorias clínicas significativas, traduzidas na redução da profundidade de sondagem, sangramento à sondagem e ganho ósseo radiográfico. No entanto, a heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis e a ausência de padronização nos critérios de sucesso reforçam a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados, padronizados e de elevada qualidade, que permitam clarificar o papel das membranas reabsorvíveis no âmbito do tratamento da peri-implantite.

VI. Referências bibliográficas

Barootchi S, Monje A, Sabri H, Rosen PS, Wang HL. Surgical Reconstructive Therapy for the Management of Peri-implantitis: An AAP/AO Systematic Review and Network Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2025 Jun 6;(4):1-48. doi: 10.11607/jomi.2025suppl1. PMID: 40476895.

Berglundh T, Armitage G, 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. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12957>

Bunyaratavej P, Wang HL. Collagen membranes: a review. *J Periodontol*. 2001 Feb;72(2):215-29. doi: 10.1902/jop.2001.72.2.215. PMID: 11288796.

Cairo F, Nieri M, Cavalcanti R, Landi L, Rupe A, Sforza NM, Pace R, Barbato L. Marginal soft tissue recession after lateral guided bone regeneration at implant

site: A long-term study with at least 5 years of loading. *Clin Oral Implants Res.* 2020 Nov;31(11):1116-1124. doi: 10.1111/clr.13658. Epub 2020 Sep 23. PMID: 32875633.

Castro F, Bouzidi AS, Fernandes JCH, Bottino MC, Fernandes GVO. Bone tissue regeneration in peri-implantitis: A systematic review of randomized clinical trials. *Saudi Dent J.* 2023 Sep;35(6):589-601. doi: 10.1016/j.sdentj.2023.05.022. Epub 2023 Jun 1. PMID: 37817791; PMCID: PMC10562100.

Chan HL, Lin GH, Suarez F, MacEachern M, Wang HL. Surgical management of peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis of treatment outcomes. *J Periodontol.* 2014 Aug;85(8):1027-41. doi: 10.1902/jop.2013.130563. Epub 2013 Nov 21. PMID: 24261909.

Cheng, J., Chen, L., Tao, X. *et al.* Efficacy of surgical methods for peri-implantitis: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Oral Health* **23**, 227 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02956-6>

Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LO, Ferreira SD, Silva GL, Costa JE. Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol.* 2012 Feb;39(2):173-81. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01819.x. Epub 2011 Nov 23. PMID: 22111654.

de Waal YC, Raghoobar GM, Meijer HJ, Winkel EG, van Winkelhoff AJ. Prognostic indicators for surgical peri-implantitis treatment. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Dec;27(12):1485-1491. doi: 10.1111/clr.12584. Epub 2015 Mar 29. PMID: 25818042.

Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* 2015; 42 (Suppl. 16): S158–S171. doi: 10.1111/jcpe.12334.

Diaz P, Gonzalo E, Villagra LJG, Miegimolle B, Suarez MJ. What is the prevalence of peri-implantitis? A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health.* 2022 Oct 19;22(1):449. doi: 10.1186/s12903-022-02493-8. PMID: 36261829; PMCID: PMC9583568.

- Donos, N., Calciolari, E., Ghuman, M., Baccini, M., Sousa, V., & Nibali, L. (2023). The efficacy of bone reconstructive therapies in the management of peri-implantitis. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(S26), 285–316. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13775>
- Dreyer H, Grischke J, Tiede C, Eberhard J, Schweitzer A, Toikkanen SE, Glöckner S, Krause G, Stiesch M. Epidemiology and risk factors of peri-implantitis: A systematic review. *J Periodontol Res*. 2018 Oct;53(5):657-681. doi: 10.1111/jre.12562. Epub 2018 Jun 7. PMID: 29882313.
- Emecen-Huja, P., Leblebicioglu, B. Peri-Implant Wound Healing and Clinical Outcomes. *Curr Oral Health Rep* 11, 215–225 (2024). <https://doi.org/10.1007/s40496-024-00381-4>
- Fan Chiang TC, Pi YH, Hamada Y, Wang CW. Surgical regenerative therapy for peri-implantitis - a comprehensive review and what is the current histological evidence? *Front Oral Maxillofac Med* 2025.
- GalarragaVinueza, M.E., Barootchi, S., Mancini, L., Sabri, H., Schwarz, F., Gallucci, G. O., & Tavelli, L. (2024). Echo-intensity characterization at implant sites and novel diagnostic ultrasonographic markers for peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 51(12), 1586–1597. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13976>
- Guimarães, E. C., & Albuquerque, Ê. S. (2024). A influência do tabagismo na osseointegração de implantes dentários: Uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Health Review*, 7(2), e68611. <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-270>
- Guruprasad Y, Ibrahim M, Singh K, Shetty S, Garg DK, Srilakshmi D, Karre S. Assessment of Complications in Dental Implant Surgery. *J Pharm Bioallied Sci*. 2024 Jul;16(Suppl 3):S2437-S2439. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_261_24. Epub 2024 Jun 7. PMID: 39346214; PMCID: PMC11426911.
- Heitz-Mayfield LJ, Mombelli A. The therapy of peri-implantitis: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:325-45. doi: 10.11607/jomi.2014suppl.g5.3. PMID: 24660207.

- Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, Chapple I, Jepsen S, Sculean A, Kebschull M, Papapanou PN, Tonetti MS, Sanz M; EFP workshop participants and methodological consultant. Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol*. 2023 Jun;50 Suppl 26:4-76. doi: 10.1111/jcpe.13823. Epub 2023 Jun 4. PMID: 37271498.
- Isler SC, Soysal F, Ceyhanlı T, Bakırarar B, Unsal B. Regenerative surgical treatment of peri-implantitis using either a collagen membrane or concentrated growth factor: A 12-month randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Oct;20(5):703-712. doi: 10.1111/cid.12661. Epub 2018 Aug 17. PMID: 30118569.
- Isler, S.C., Soysal, F., Ceyhanlı, T. *et al*. Efficacy of concentrated growth factor versus collagen membrane in reconstructive surgical therapy of peri-implantitis: 3-year results of a randomized clinical trial. *Clin Oral Invest* 26, 5247–5260 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04493-y>
- Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24 Suppl:218-36. PMID: 19885447.
- Khoury F, Keeve PL, Ramanauskaite A, Schwarz F, Koo KT, Sculean A, Romanos G. Surgical treatment of peri-implantitis - Consensus report of working group 4. *Int Dent J*. 2019 Sep;69 Suppl 2(Suppl 2):18-22. doi: 10.1111/idj.12505. PMID: 31478576; PMCID: PMC9379045.
- Machtei EE. Treatment Alternatives to Negotiate Peri-Implantitis. *Adv Med*. 2014;2014:487903. doi: 10.1155/2014/487903. Epub 2014 Jun 15. PMID: 26556414; PMCID: PMC4590969.
- Monje A, Pons R, Vilarrasa J, Nart J, Wang HL. Significance of barrier membrane on the reconstructive therapy of peri-implantitis: A randomized controlled trial. *J Periodontol*. 2023 Mar;94(3):323-335. doi: 10.1002/JPER.22-0511. Epub 2022 Dec 12. PMID: 36399349.

- Munerato, Marcelo Salles *et al.* Cenário atual da profilaxia antibiótica em implantodontia: revisão de literatura e protocolo de atuação. *SALUSVITA*, Bauru, v. 35, n. 4, p. 579-591, 2016.zx
- Noelken R, Al-Nawas B. Bone regeneration as treatment of peri-implant disease: A narrative review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2023 Aug;25(4):696-709. doi: 10.1111/cid.13209. Epub 2023 May 17. PMID: 37199027.
- Park, J.-Y., Kwon, Y.-H., Song, Y. W., Cha, J.-K., Jung, U.-W., Thoma, D., & Jung, R. (2024). Is transmucosal healing of an implant as effective as submerged healing when simultaneous guided bone regeneration is performed? A preclinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, 51(3), 330–337. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13913>
- Pinheiro, J. C., da Fonseca Neto, B., da Cruz Lima, J. G., Araújo Silva, Y., Gomes da Silva, G., Pessoa Santiago Morais, I., & Fernandes Almeida, D. R. de M. (2021). Use of biomaterials in the surgical regenerative treatment of peri-implantitis: Systematic review. *Research, Society and Development*, 10(12), e275101220454. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20454>
- Polymeri A, Anssari-Moin D, van der Horst J, Wismeijer D, Laine ML, Loos BG. Surgical treatment of peri-implantitis defects with two different xenograft granules: A randomized clinical pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2020 Nov;31(11):1047-1060. doi: 10.1111/clr.13651. Epub 2020 Sep 9. PMID: 32803798; PMCID: PMC7693249.
- Rabelo, R. B.; Gomes, A. V. S. F.. Corticosteroids and non-steroidal anti-inflammatory drugs in oral surgery: indication for use. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 11, p. e223111133552, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i11.33552.
- Ramanauskaite A, Schwarz F. Current Concepts for the Treatment of Peri-implant Disease. *Int J Prosthodont.* 2024 Apr 22;37(2):124-134. doi: 10.11607/ijp.8750. PMID: 37988432.
- Ramanauskaite, A., Fretwurst, T. & Schwarz, F. Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional non-surgical and surgical treatment of peri-implant

mucositis and peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent* 7, 112 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00388-x>

Regidor E, Ortiz-Vigón A, Romandini M, Dionigi C, Derks J, Sanz M. The adjunctive effect of a resorbable membrane to a xenogeneic bone replacement graft in the reconstructive surgical therapy of peri-implantitis: A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2023 Jun;50(6):765-783. doi: 10.1111/jcpe.13796. Epub 2023 Mar 6. PMID: 36802084.

Ren Y, Fan L, Alkildani S, Liu L, Emmert S, Najman S, Rimashevskiy D, Schnettler R, Jung O, Xiong X, Barbeck M. Barrier Membranes for Guided Bone Regeneration (GBR): A Focus on Recent Advances in Collagen Membranes. *Int J Mol Sci*. 2022 Nov 29;23(23):14987. doi: 10.3390/ijms232314987. PMID: 36499315; PMCID: PMC9735671.

Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Camargo PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *J Periodontol*. 2018 Jun;89 Suppl 1:S304-S312. doi: 10.1002/JPER.17-0588. PMID: 29926953.

Rokaya D, Srimaneepong V, Wisitrasameewon W, Humagain M, Thunyakitpisal P. Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. *Eur J Dent*. 2020 Oct;14(4):672-682. doi: 10.1055/s-0040-1715779. Epub 2020 Sep 3. PMID: 32882741; PMCID: PMC7536094.

Roos-Jansåker A-M, Lindahl C, Persson GR, Renvert S. Long-term stability of surgical bone regenerative procedures of peri-implantitis lesions in a prospective case-control study over 3 years. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 590–597. doi: 10.1111/j.1600-051X.2011.01729.x.

Roos-Jansåker A-M, Persson GR, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 1108–1114. 10.1111/jcpe.12308.

Roos-Jansåker A-M, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a

prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 625–632. doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01102.x.

Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:116-27. PMID: 15635952.

Sanz-Martín I, Cha JK, Sanz-Sánchez I, Figuero E, Herrera D, Sanz M. Changes in peri-implant soft tissue levels following surgical treatment of peri-implantitis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2021 Oct;32 Suppl 21:230-244. doi: 10.1111/clr.13840. PMID: 34642993.

Schwarz F, Bieling K, Latz T, Nuesry E, Becker J. Healing of intrabony periimplantitis defects following application of a nanocrystalline hydroxyapatite (Ostimt) or a bovine-derived xenograft (Bio-Osst) in combination with a collagen membrane (Bio-Gidet). A case series. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 491–499. doi: 10.1111/j.1600-051X.2006.00936.x.

Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of periimplantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: a four-year clinical follow-up report. *J Clin Periodontol* 2009; 36: 807–814. doi: 10.1111/j.1600-051X.2009.01443.x.

Schwarz F, Sahm N, Schwarz K, Becker J. Impact of defect configuration on the clinical outcome following surgical regenerative therapy of peri-implantitis. *J Clin Periodontol*. 2010 May;37(5):449-55. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01540.x. Epub 2010 Mar 24. PMID: 20374416.

Schwarz F, Sculean A, Bieling K, Ferrari D, Rothamel D, Becker J. Two-year clinical results following treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 80–87. doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01168.x

Serino G, Turri A, Lang NP. Maintenance therapy in patients following the surgical treatment of peri-implantitis: a 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res*.

2015 Aug;26(8):950-956. doi: 10.1111/clr.12418. Epub 2014 May 26. PMID: 24861154.

Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Smoking and the risk of peri-implantitis. A systematic review and meta-analysis. Clin Oral Implants Res. 2015 Apr;26(4):e62-e67. doi: 10.1111/clr.12333. Epub 2014 Jan 18. PMID: 24438442.