



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**ABORDAGEM DE TÉCNICAS DE CIRÚRGIA MINIMAMENTE  
INVASIVA EM PERIODONTOLOGIA**

Trabalho submetido por

**Tiago Lisboa Araújo**

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**Setembro 2018**





**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**ABORDAGEM DE TÉCNICAS DE CIRÚRGIA MINIMAMENTE  
INVASIVA EM PERIODONTOLOGIA**

Trabalho submetido por

**Tiago Lisboa Araújo**

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

**Mestre Alexandre Miguel Santos**

**Setembro de 2018**



## Agradecimentos

*Ao meu orientador* Mestre Alexandre Miguel Santos,

Obrigado por se ter mostrado sempre disponível para me ajudar e esclarecer as várias dúvidas que tive ao longo deste trabalho, mesmo com as suas diversas obrigações sempre se mostrou disponível para me guiar neste projeto.

*Ao meu pai*, por sempre se dedicar de corpo e alma e por todos os sacrifícios que teve de fazer para que eu conseguisse chegar onde cheguei hoje. Obrigado pai, serás sempre um exemplo a seguir para mim.

*À minha querida mãe*, que se sempre exigiu de mim o máximo de dedicação ao meu ensino. Obrigada mãe, por me fazeres perceber que posso sempre ir mais longe, desde que me dedique. O teu amor nunca será esquecido.

*Ao meu irmão*, que sempre se mostrou disponível para me ajudar, independentemente das dificuldades. Obrigado Lucas, espero que continuemos a lutar pelos nossos objetivos lado a lado.

*À minha namorada*, que sempre me deu forças e acreditou em mim quando as dificuldades eram maiores.

*À minha prima Renata*, que me acompanhou ao longo desta caminhada no ensino superior, sofremos juntos e vencemos juntos.

*Ao meu tio Leo*, que sempre se mostrou disponível para me ensinar e desenvolver o meu raciocínio clínico.

*À minha família*, que sempre me deu forças, sem vocês não teria conseguido.

*Aos autores citados nesta monografia*, sem o vosso esforço, dedicação e espírito de investigação não poderia ter realizado este trabalho.



## Resumo

A Periodontologia é a área da medicina dentária que se dedica ao estudo, diagnóstico e tratamento das patologias que afetam os tecidos de suporte dos dentes, ou seja, osso de suporte e gengiva.

Podemos afirmar que nos últimos anos a Periodontologia sofreu uma evolução sem precedentes, com a constante descoberta e evolução de conceitos da biologia básica, métodos de diagnóstico, novos instrumentos, biomateriais que auxiliam em processos de regeneração dos tecidos e o progresso tecnológico que nos permite, cada vez mais, ter equipamentos que nos auxiliam a ir além das capacidades físicas do nosso corpo. Com a introdução do microscópio cirúrgico, o endoscópio periodontal, o videoscópio, entre outros, o Médico Dentista dispõe atualmente de um arsenal que o proporciona, sem margem de dúvida, a execução de um tratamento periodontal com melhores taxas de sucesso e concretizadas em menor tempo, em virtude de melhor destreza técnica.

A cirurgia minimamente invasiva aplicada ao tratamento periodontal foi uma das áreas que mais progrediu, não só devido à introdução de novos materiais e equipamentos, como também devidos aos diversos estudos e técnicas desenvolvidas na área. À medida que se descobrem os diversos benefícios que estas técnicas incorporam no tratamento da doença periodontal, também existe, concomitantemente, um crescente interesse em continuar a melhorar as diversas técnicas já aplicadas, aumentando a sua eficácia e taxas de sucesso de tratamento.

O objetivo deste trabalho é rever a evolução da área da cirurgia minimamente invasiva no tratamento periodontal, as diversas técnicas utilizadas, os novos materiais e equipamentos que revolucionaram a área, assim como a sua eficácia e a sua evolução futura.

**Palavras-Chave:** cirurgia minimamente invasiva, técnicas de cirurgia minimamente invasiva, regeneração, videoscópio.



## Abstract

Periodontology is the field of dentistry that deals with the diagnostic and treatment of pathologies that affect the teethes supporting tissue, in other words, the supporting bone and gingiva.

We can say that in the last few years the field of periodontology has undergone an unprecedented evolution, with the constant discovery and evolution of basic biological concepts, methods of diagnostic, new instruments, biomaterials that help in the tissues regenerative process and the technological progress that allows us to develop equipment that permits us to go beyond the physical capacities of our bodies. With the introduction of the surgical microscope, dental endoscope, videoscope, among others, the Dentist, now possesses a vast arsenal of equipment that, without a doubt, grants the periodontal treatment better success rates with less time consumption in virtue of better technical dexterity.

Minimally invasive surgery applied to periodontal treatment was one of the fields that achieved most progress, not only due to the introduction of new materials and equipment, but as well as the development of new studies and techniques. As the new benefits that these new techniques bring to the periodontal treatment are discovered, at the same time there is a crescent interest in continuing to improve on the already known techniques, augmenting their efficiency and treatment success rates.

The main objective of this work is to review the evolution of the minimally invasive surgery field in periodontal treatment, the diverse surgical techniques, new materials and equipment that revolutionized the field as well as to review their efficiency and future evolution.

**Key Words:** minimally invasive surgery, minimally invasive surgical techniques, regeneration and videoscope.



# Índice

Índice de Figuras .....	7
Índice de Tabelas .....	9
Lista de Siglas.....	11
Introdução .....	13
Desenvolvimento .....	17
1 Doença Periodontal e o seu Tratamento .....	17
1.1 Indicações clínicas e Procedimentos de Diagnóstico.....	19
2 Cirurgia Minimamente Invasiva (CMI) e Cirurgia Minimamente Invasiva Auxiliada com Videoscópio (CMI-V).....	23
2.1 Visualização .....	25
a) Telescópios cirúrgicos (Lupas) .....	26
b) Microscópio Cirúrgico .....	28
c) Videoscópio Cirúrgico .....	30
d) Endoscópio Periodontal.....	31
2.2 Seleção de Casos .....	33
2.3 Incisão e Desenho do Retalho .....	34
2.4 Elevação do retalho .....	35
2.5 Métodos de Desbridamento do Defeito.....	36
2.6 Colocação de Material Regenerador .....	38
2.7 Técnica de Sutura .....	39
2.8 Pós-Operatório e Resultados .....	40
3 Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva (TCMI).....	40
3.1 Incisão e Elevação do Retalho .....	41
3.2 Desbridamento do Defeito e Aplicação de material regenerador .....	42
3.3 Técnica de Sutura .....	43

3.4 Resultados Clínicos Pós Cirúrgicos .....	43
4 Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva Modificada (TCMI-M).....	43
4.1 Elevação do Retalho.....	44
4.2 Desbridamento do Defeito, Aplicação de Material Regenerador e Sutura .....	44
4.3 Protocolos Pós Cirúrgicos .....	45
5 Evidência científica.....	46
5.1 Eficácia de Procedimentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos .....	49
5.2 Eficácia de Procedimentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos em Função Das Tecnologias Regeneradoras .....	54
6 Futuro da Cirurgia Periodontal Minimamente Invasiva .....	65
Conclusão .....	67
Bibliografia.....	71

## Índice de Figuras

Figura 1 Classificação de defeitos infra ósseos (a) defeito de uma parede; (b) defeito de duas paredes; (c) defeito de três paredes; (d) cratera interproximal (adaptado de Lindhe e Lang, 2015).....	18
Figura 2 Fluxograma dos aspetos a serem reavaliados pós tratamento periodontal causal (adaptado de S. K. Harrel e Jr., 2015) .....	20
Figura 3 Fluxograma que mostra a viabilidade da terapêutica regenerativa consoante diversas situações clínicas (adaptado de S. K. Harrel e Jr., 2015) .....	22
Figura 4 Fluxograma da escolha de abordagem cirúrgica tendo em conta a morfologia e extensão do defeito (adaptado de S. K. Harrel e Jr., 2015) .....	23
Figura 5 Telescópio cirúrgico ou lupa com iluminação interna (adaptado de S. K. Harrel e Jr, 2015) .....	27
Figura 6 Principais propriedades óticas dos telescópios cirúrgicos (adaptado Sudhakar et al., 2017).....	28
Figura 7 Microscópio cirúrgico utilizado em procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos (adaptado de S. K. Harrel e Jr, 2015) .....	29
Figura 8 Esquemática do escudo de gás utilizado para protecção do videoscópio (adaptado de S. K. Harrel e Jr, 2015) .....	31
Figura 9 Endoscópio periodontal (adaptado de S. K. Harrel & Jr, 2015) .....	32

Figura 10 Incisão intra-sulcular usada para tratar defeitos ósseos segundo a técnica CMI (adaptado de S. K. Harrel, 1999).....	35
Figura 11 Instrumento de remoção mecânica de tecido de granulação a ser utilizado para remover tecido de granulação (adaptado de adaptado de S. K. Harrel, 1999) .....	37
Figura 12 Esquemática da cirurgia a) incisões utilizadas para acesso dos locais b) área dos defeitos periodontais (adaptado de Azuma et al. 2017).....	54
Figura 13 Blobograma da redução da profundidade de sondagem entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016).....	61
Figura 14 Blobograma do aumento do nível de inserção periodontal entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016).....	61
Figura 15 Blobograma da recessão da margem gengival entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016) .....	62
Figura 16 Blobograma do preenchimento ósseo radiográfico entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016) .....	62

## Índice de Tabelas

Tabela 1 Estudos selecionados .....	46
Tabela 2 Resumo estatístico dos valores clínicos medidos em todas as cirurgias (adaptado de S. K. Harrel et al., 2017) .....	53
Tabela 3 Características dos estudos incluídos (adaptado de Liu et al., 2016) .....	60



## **Lista de Siglas**

CMI – Cirurgia Minimamente Invasiva

TCMI – Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva

TCMI-M – Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva Modificada

CMI-V – Cirurgia Minimamente Invasiva Auxiliada por Videoscópio

mm – Milímetros

EDTA – Ácido Etilenodiamino tetra-acético

PDME – Proteínas Derivadas da Matriz do Esmalte

RPPS – Retalho de Preservação de Papila Simplificado

TMPP – Técnica Modificada de Preservação da Papila



## Introdução

Ao longo deste último século, a área da periodontologia tem sido uma das que tem evoluído de uma maneira mais dinâmica entre as áreas da medicina dentária. Desde o início do século 20 ao dia de hoje, tem existido uma contínua evolução do conhecimento e de conceitos da biologia básica tais como métodos de diagnóstico e abordagens de tratamento para a doença periodontal. (Ryder e Armitage, 2016)

Na passada década, tem existido um crescente interesse em cirurgias que proporcionam uma abordagem mais orientada para o bem-estar do paciente, o que leva a que exista um aumento da procura e desenvolvimento de metodologias menos invasivas por parte de investigadores clínicos. Procedimentos cirúrgicos em medicina e medicina dentária têm sofrido mudanças radicais de modo a reduzir o nível de invasão, paralelamente, novos materiais e instrumentos têm sido desenvolvidos para a evolução inevitável do arsenal cirúrgico. (Pierpaolo Cortellini, 2012)

O tratamento minimamente invasivo é um grande avanço na terapia dentaria e está rapidamente a tornar-se parte da prática diária do Medico Dentista. Estas inovações variam desde preparações cavitárias a modalidades cirúrgicas e a extensão deste avanço radical pode ser bem representado pelas mudanças na área do tratamento periodontal. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

O termo “cirurgia minimamente invasiva” foi utilizado pela primeira vez em 1990 pelos cirurgiões gerais Fitzpatrick e Wickham, mais tarde, foi explorado mais aprofundadamente por Hunter e Sackier em 1993, que definiram que uma cirurgia minimamente invasiva (CMI) consistia na capacidade de executar cirurgias tradicionais e atingir os mesmos, ou melhores resultados utilizando um acesso cirúrgico de menor tamanho comparativamente ao acesso tradicional. Como vantagens desta técnica foram registados uma diminuição do desconforto pós-operatório, um processo de cicatrização mais rápido, menor morbidade e resultados cirúrgicos a longo prazo iguais ou melhores.

Todas estas características foram atribuídas ao uso de uma incisão de dimensões muito menores, que resulta num menor dano aos tecidos adjacentes. (Jain *et al.*, 2016)

A CMI, foi descrita pela primeira vez por Harrel e Rees em 1995. A técnica cirúrgica da CMI foi descrita mais aprofundadamente em múltiplas publicações de 1995 até ao ano 2000. O conceito da cirurgia minimamente invasiva para a regeneração óssea consiste no uso de incisões de dimensões muito menores do que as que são utilizadas nas cirurgias regenerativas periodontais tradicionais, a manutenção do fornecimento máximo de irrigação sanguínea para ajudar no processo de regeneração e minimizar o desconforto do paciente e a cicatrização primária da ferida cirúrgica. (S. Harrel, 2018)

Estes procedimentos minimamente invasivos são auxiliados através do uso de instrumentos de ampliação de imagem, tais como microscópios e telescópios cirúrgicos e materiais e instrumentos microcirúrgicos. Existem três elementos na microcirurgia, estes três elementos constituem a tríade da microcirurgia. Consistem em Ampliação, Iluminação e Materiais Microcirúrgicos. (Sudhakar, Satish, Rao e Hiranmayi, 2017)

Podemos então afirmar, que a cirurgia minimamente invasiva também engloba todos os procedimentos que deem uso a instrumentos de aumento de visão, tais como os microscópios e instrumentos e materiais de microcirurgia, com o objetivo de criar procedimentos mais pequenos e precisos (Pierpaolo Cortellini, 2012). Contudo, de modo a que qualquer procedimento seja considerado como minimamente invasivo, não é estritamente necessário que seja utilizado um instrumento de ampliação, embora o uso de tais instrumentos ajude na diminuição da incisão e danos provocados aos tecidos. (Ramos *et al.*, 2011)

A área da cirurgia periodontal tem sido enriquecida com esta nova abordagem peculiar e inovadora. Harrel e Rees propuseram CMI com o propósito de produzir feridas mínimas, o uso de um retalho mínimo e um manuseio leve dos tecidos moles e duros, Cortellini e Tonetti com a Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva (TCMI) vieram realçar aspetos como a estabilidade do coágulo e do encerramento da lesão como método

de proteção do coágulo, que por sua vez, foram posteriormente reforçados com a implementação da Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva Modificada (TCMI-M) que adicionalmente incorporava o conceito de provisão espacial para regeneração. (Pierpaolo Cortellini, 2012)

De modo a ultrapassar as dificuldades de visualização que surgiam durante os procedimentos CMI, foi desenvolvido um videoscópio diretamente para o uso nestes tipos de procedimentos. Este aparelho, permite que haja uma visualização direta, a ampliações maiores do que os outros meios de visualização utilizados. O procedimento CMI com o uso do videoscópio foi nomeado de Cirurgia Minimamente Invasiva Auxiliada Por Videoscópio (CMI-V). (S. K. Harrel, Abraham, Rivera-Hidalgo, Shulman e Nunn, 2014)



## **Desenvolvimento**

### **1 Doença Periodontal e o seu Tratamento**

Na sua coletividade, a doença periodontal, consiste na doença mais prevalente conhecida pela humanidade. A sua classificação é complexa e influenciada por diversos fatores, tais como, apresentação clínica, idade do paciente quando esta foi diagnosticada, extensão da progressão da mesma e fatores locais e sistémicos que possam aumentar o seu risco. É deste modo, uma doença inflamatória crónica caracterizada pela destruição da estrutura de suporte dos dentes, ligamento periodontal e osso alveolar. Inclui gengivite, inflamação confinada à gengiva, sendo reversível com uma correta higiene oral, e periodontite, a inflamação estende-se aos tecidos circundantes provocando a sua destruição e reabsorção óssea. (Chee, Park e Bartold, 2013)

Periodontite afeta os tecidos de suporte do dente, levando a uma migração do epitélio juncional e reabsorção do tecido conjuntivo e osso alveolar, resultando frequentemente em perda dentária precoce. Destruição óssea periodontal pode se manifestar em defeitos ósseos horizontais ou verticais, dependendo da direção e extensão da propagação apical da lesão, induzida por placa bacteriana. Perda óssea vertical, também conhecida como infra óssea, consiste em lesões interproximais cujas porções mais apicais da reabsorção do osso são apicais à porção mais coronal da crista alveolar. Por outras palavras, em defeitos infra ósseos é possível ver radiograficamente uma linha oblíqua entre um dente e o dente adjacente. (Nibali, 2014)

A periodontite, ao contrário das cáries, não é um subproduto da civilização moderna. Foram encontrados sinais da sua presença em espécimes humanos que existiam na época Pleistocénica. Tais achados ajudam a corroborar a teoria de que a periodontite tem assombrado a raça humana e os seus antepassados filogenéticos por muito tempo. (Dentino, Lee, Mailhot e Heft, 2013)

Relativamente a defeitos verticais, além dos defeitos infra ósseos que afetam maioritariamente um dente, existem também crateras que afetam duas superfícies radiculares em extensões similares. Os defeitos infra ósseos têm sido classificados, segundo a sua morfologia em termos de paredes ósseas residuais, largura do defeito e extensão topográfica em redor do dente. Defeitos de três paredes, duas ou uma, são definidas segundo o número de paredes ósseas residuais presentes. Este representa o sistema de classificação primário, mas frequentemente estes defeitos apresentam anatomias complexas com três paredes na sua porção mais apical e por vezes duas ou uma parede mais superficialmente. (Lindhe e Lang, 2015)

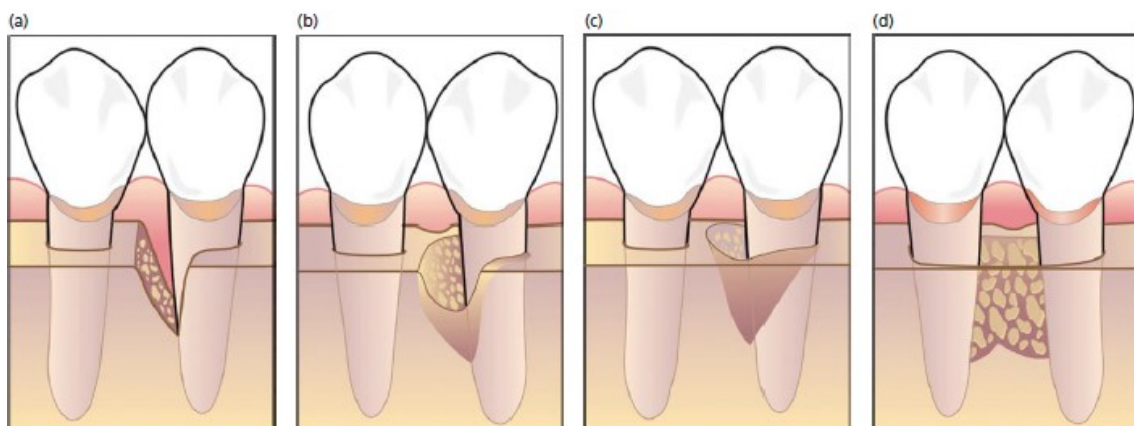


Figura 1 Classificação de defeitos infra ósseos (a) defeito de uma parede; (b) defeito de duas paredes; (c) defeito de três paredes; (d) cratera interproximal (adaptado de Lindhe e Lang, 2015)

A metodologia usada para tratar a periodontite, tem permanecido essencialmente inalterada ao longo de décadas. A maioria das periodontites, são tratadas utilizando técnicas não cirúrgicas, altamente dependentes da sensação tátil por parte do clínico para encontrar cálculo subgingival. Apesar da evidência científica mostrar que esta metodologia pode ser útil, aquando utilizada por clínicos experientes, em bolsas periodontais que atinjam profundidades moderadas, também comprova que bolsas muito profundas, requerem muito frequentemente tratamento cirúrgico para tratar defeitos ósseos subjacentes. (Rethman e Harrel, 2010)

Muitos dos tratamentos não cirúrgicos realizados atualmente, são considerados inadequados para travar ou reverter o processo da doença. Como a periodontite crónica tende a progredir de uma maneira lenta, é muitas vezes difícil avaliar corretamente os

resultados do tratamento periodontal a curto prazo e conseqüentemente pode levar a um tratamento inadequado. (Rethman e Harrel, 2010)

No passado, o tratamento de defeitos verticais consistia na eliminação cirúrgica do defeito através da osteotomia, ou mais tarde, através de cirurgias de elevação de retalho (Nibali, 2014). Atualmente, existem estratégias de regeneração cirúrgica que divergem primariamente no desenho do retalho e no uso, ou não, de membranas de barreira. Os acessos convencionais focam primariamente na elevação de um retalho vestibular ou ligual/palatino além dos limites do defeito, enquanto que metodologias minimamente invasivas focam em conservar a elevação do retalho aos limites do defeito ou em utilizar apenas um retalho. (Kao, Nares e Reynolds, 2015)

### 1.1 Indicações clínicas e Procedimentos de Diagnóstico

O primeiro passo de qualquer tipo de tratamento periodontal é sempre relacionado com a causa, ambicionando aumentar a cooperação do paciente, reduzir a carga bacteriana oral e controlar as infecções gengivais. Após completar-se o tratamento causal não cirúrgico, o paciente deve ser reavaliado, de modo a verificar vários aspetos:

- A cooperação do paciente em termos de controlo de placa: quantidades baixas de placa bacteriana, são um dos principais objetivos da terapia causal e um fator chave para a regeneração periodontal. Resultados de regeneração ótimos, são reportados em pacientes que mantêm uma percentagem de placa bacteriana na cavidade oral inferior a 15%;
- O controle da infecção periodontal: manter baixos níveis de hemorragia à sondagem, também representa um dos principais objetivos da terapia periodontal causal e é também um fator muito importante na regeneração. Os melhores resultados em regeneração periodontal, são obtidos em percentagens de hemorragia à sondagem na cavidade oral inferiores a 15%;

- Presença de bolsas residuais ou lesões de furca: após uma fase não cirúrgica bem-sucedida, a maioria das profundidades das bolsas devem estar resolvidas, ou reduzidas em grande extensão;
- Resultados adicionais de terapia causal: controle de condições sistêmicas e hábitos de comportamento, como hábitos tabágicos, stress e doenças sistêmicas como a diabetes. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

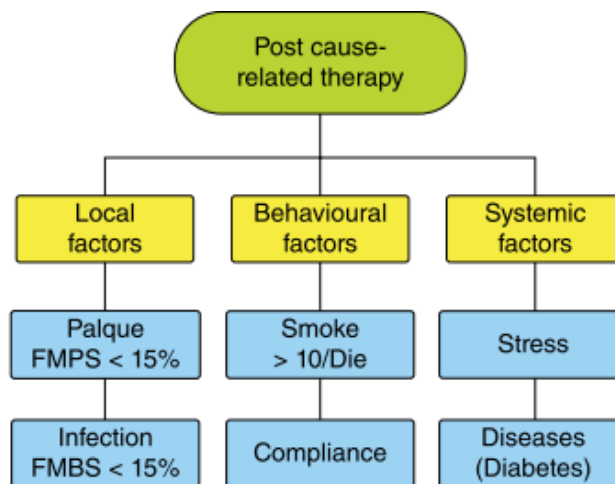


Figura 2 Fluxograma dos aspectos a serem reavaliados pós tratamento periodontal causal (adaptado de S. K. Harrel e Jr., 2015)

A presença de bolsas residuais profundas, pode indicar a necessidade de tratamento periodontal cirúrgico. O tratamento cirúrgico pode seguir vários caminhos, como cirurgia de elevação de retalho, cirurgia ressectiva e cirurgia regenerativa/reconstrutiva. Os objetivos clínicos da cirurgia regenerativa, são reduzir a profundidade de sondagem através do aumento das inserções, limitando a recessão gengival e aumentar o suporte funcional dos dentes envolvidos. Infelizmente a regeneração não é sempre aplicável. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

A regeneração periodontal tem sido definida, como a formação de novo cimento, osso alveolar e um ligamento periodontal funcional numa superfície radicular que se encontrava previamente num estado patológico. (M. S. Reddy et al., 2015)

É, deste modo, um processo que ocorre quando as condições locais e sistêmicas são favoráveis. As condições sistêmicas consistem no controlo da periodontite, uma baixa quantidade total de bactérias na cavidade oral e cessação de hábitos tabágicos, a presença de altas percentagens de hemorragia à sondagem e grandes quantidades bacterianas, assim como hábitos tabágicos estão associados a reduções de resultados clínicos. Como condições locais, incluem a presença de espaços para a formação de coágulos na interface entre o retalho e a superfície da raiz, a estabilidade do coágulo, de modo a manter continuidade com a superfície radicular, impedindo a formação de epitélio longo juncional e a proteção de tecido mole para impedir que haja contaminação bacteriana. O desenvolvimento da medicina periodontal regenerativa tem seguido dois caminhos distintos, um foca-se no desenvolvimento de materiais e produtos regenerativos, sendo que o outro foca-se em novos métodos cirúrgicos. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

As tecnologias de regeneração periodontal são aplicadas de modo a melhorar os resultados clínicos a curto e longo prazo, de dentes periodontalmente comprometidos, associados a bolsas profundas e apoio periodontal reduzido. A persistência de bolsas profundas após a terapêutica periodontal, está associada com uma crescente probabilidade de perda dentária em pacientes que estejam a realizar terapêutica periodontal de suporte. A regeneração periodontal é eficiente na terapêutica de defeitos ósseos de uma, duas ou três paredes, assim como em combinações, nos defeitos muito profundas e pouco profundas e nos muito largos e muito estreitos. Deste modo, a aplicação de técnicas regenerativas, incluindo técnicas minimamente invasivas, são apropriadas para defeitos tanto muito como pouco profundos. O uso de técnicas regenerativas para tratar lesões de furca ainda é questionado pela comunidade científica, apenas furcas de grau II em molares inferiores apresentam bons resultados. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

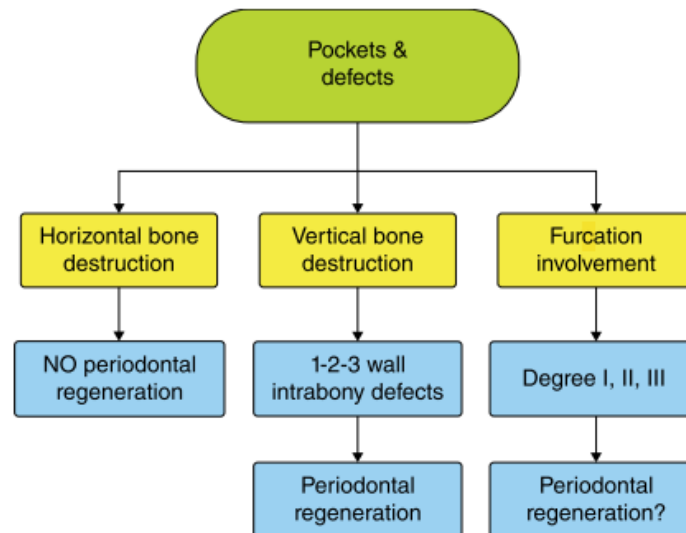


Figura 3 Fluxograma que mostra a viabilidade da terapêutica regenerativa consoante diversas situações clínicas (adaptado de S. K. Harrel e Jr., 2015)

No tratamento de defeitos verticais, um diagnóstico correto é necessário para selecionar o tipo de abordagem cirúrgica e o material regenerador a ser aplicado para a devida condição clínica, na verdade, foram desenvolvidas diferentes abordagens cirúrgicas ao longo do tempo que incorporam várias diferenças desde desenho do retalho à técnica de sutura. Todas as novas técnicas incorporam o mesmo fundamento de tentar preservar a papila interdentária associada ao defeito e a gengiva queratinizada ao aplicar incisões intrasulculares. Na presença de defeitos que envolvem um ou dois lados da raiz e é possível fazer o acesso apenas por uma pequena janela por vestibular, então uma abordagem CMI-M pode ser aplicada. Se o desbridamento do defeito não é possível apenas por um acesso vestibular, a papila interdentária é elevada através de uma abordagem TCM. Um grande retalho de preservação da papila estendido aos dentes adjacentes e incluindo incisões no periósteo e/ou incisões de descarga, será escolhida na presença de um defeito muito severo e profundo, que envolva três ou quatro lados da raiz, o que leva a necessidade de ter uma ampla visibilidade de modo a poder se fazer uma correta instrumentação e colocação de biomateriais e/ou barreiras. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

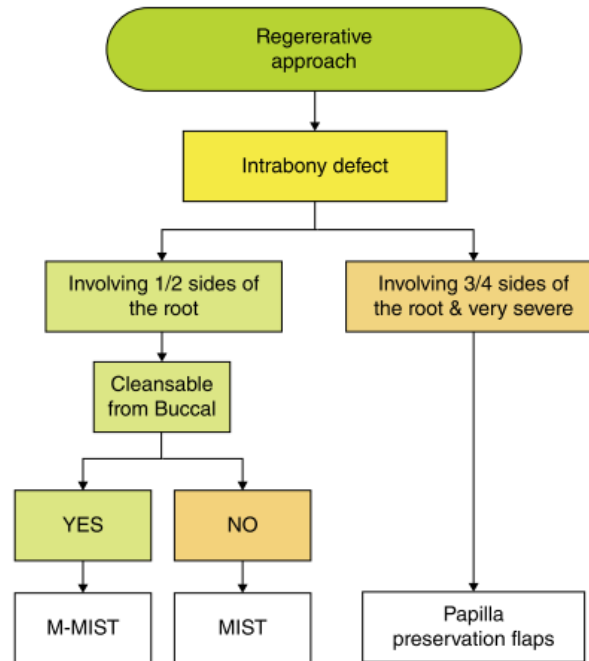


Figura 4 Fluxograma da escolha de abordagem cirúrgica tendo em conta a morfologia e extensão do defeito (adaptado de S. K. Harrel e Jr., 2015)

## 2 Cirurgia Minimamente Invasiva (CMI) e Cirurgia Minimamente Invasiva Auxiliada com Videoscópio (CMI-V)

O uso de CMI como terapêutica periodontal foi introduzido por Harrel SK em 1998. Como objetivos a cirurgia continha uma minimização da extensão mesiodistal dos retalhos periodontais, uma elevação ligeira do retalho, de modo a expor apenas 1 a 2 mm de osso alveolar e evitar o uso de incisões verticais, mas se necessárias, confinadas a gengiva aderente e sem que se estendam além da linha muco gengival, de modo a que se evite uma incisão no perióstio. (Jain *et al.*, 2016)

Existem certos princípios cirúrgicos que guiam todos os procedimentos das CMI. O primeiro consiste em preservar o máximo de irrigação sanguínea nos tecidos periodontais. Preservar a irrigação significa que todos os retalhos utilizados são de média espessura, sendo que os instrumentos de elevação do perióstio nunca são usados, já que o perióstio consiste num dos maiores fornecedores de irrigação. O único osso exposto deve ser dentro do próprio defeito. O segundo princípio aborda a necessidade de causar o

mínimo possível de dano traumático ao tecido periodontal. Nas cirurgias periodontais tradicionais é rotineiro criarem-se vastos retalhos com uma grande exposição do tecido ósseo, mas na CMI o uso de incisões o mais pequeno possíveis e retalhos de espessura média permitem que exista apenas elevação dos tecidos até aos limites do defeito, mantendo o mínimo de pressão nos mesmos. Isto permite que quando a ferida seja encerrada, o tecido permaneça com o mesmo aspeto da gengiva circundante, sem uma aparência lesada ou cianótica. O último princípio foca em deixar o tecido que se encontra ao nível ou acima da área cirúrgica sem qualquer tensão, as técnicas de sutura são o mais simples possíveis e apenas a base do retalho é suturado, a parte fina da papila que se encontra coronalmente nunca é perfurada, pois considera-se um tecido muito vulnerável. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

CMI pode ser utilizada em pacientes que possuem muitos defeitos isolados, desde que as incisões locais não conectem com outras incisões presentes em outros locais formando uma incisão contínua. Pode, deste modo, ser usada para tratar múltiplos locais separadamente dentro do mesmo quadrante. (S. K. Harrel, 1999)

O videoscópio foi concebido para ser utilizado em CMI, melhorando os resultados clínicos. O procedimento é descrito como CMI auxiliada com o uso de um videoscópio. As técnicas cirúrgicas utilizadas em CMI, utilizando telescópios cirúrgicos, ou endoscópios de fibra de vidro e em CMI-V utilizando um videoscópio, são similares em muitas maneiras, mas o uso do videoscópio permite diminuir o acesso cirúrgico e necessita de uma menor elevação do retalho. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

A abordagem de retalho único é uma técnica minimamente invasiva simplificada, desenhada para tratar defeitos periodontais infra ósseos. O seu princípio básico, consiste na elevação limitada unilateral, de um retalho de muco periósteo, permitindo ter acesso à principal extensão do defeito apenas por vestibular, ou lingual/palatino, permitindo que o tecido gengival adjacente continuasse intacto. (Farina, Simonelli, Minenna, Rasperini, e Trombelli, 2014)

Esta abordagem é comprovada ser pelo menos tão eficiente clinicamente quanto a elevação de retalhos em ambos os lados, vestibular e lingual/palatino, segundo as técnicas de preservação da papila. Adicionalmente a abordagem de retalho único mostrou ser eficiente quando utilizada com várias tecnologias reconstrutivas, incluindo materiais de enxerto, membranas e agentes bioativos. (Schincaglia, Hebert, Farina, Simonelli e Trombelli, 2015)

## 2.1 Visualização

Possuir uma visualização otimizada é uma necessidade rigorosa na prática periodontal. A visão é um processo complexo que envolve a cooperação entre o olho, retina, nervo ótico e cérebro e a luminosidade é um fator muito importante para a acuidade visual. Deste modo, a relação entre acuidade visual e densidade de luz é bem estabelecida, pouca luz resulta numa diminuição da acuidade. (Sudhakar et al., 2017)

Tendo em conta que a ampliação não é estritamente necessária para cirurgias minimamente invasivas, o uso da mesma auxilia a que o procedimento tenha um menor nível de invasividade, o que leva a um pós-operatório menos complicado e menor morbidade. (Ramos et al., 2011)

Cirurgias periodontais que recorram a incisões pequenas utilizam, tradicionalmente, o auxílio de um microscópio cirúrgico ou telescópio cirúrgico, frequentemente referido como lupas. Ambos os instrumentos permitem que exista uma ampliação da imagem, além de também possuírem uma fonte de luz integrada nos mesmos, contudo, ambos apresentam vastas limitações quando aplicados na cirurgia minimamente invasiva. (S. K. Harrel e Jr., 2015c)

No procedimento CMI original, era realizado utilizando um telescópio cirúrgico com uma ampliação relativamente alta, mesmo que esta tecnologia seja um grande passo comparativamente à visualização direta, a ampliação obtida era inadequada para incisões

muito pequenas e era frequentemente necessário utilizar incisões de dimensões maiores, de modo a que se pudesse ver o defeito. O uso de um microscópio cirúrgico melhorou a ampliação obtida, mas muitos cirurgiões achavam que o tamanho do instrumento apresentava um fator negativo. Outro método de visualização introduzido para a CMI foi o endoscópio de fibra de vidro, desenhado para uso não cirúrgico. Este equipamento usa um ambiente cheio de água para manter a lente do endoscópio limpa. Após o desenvolvimento do videoscópio, desenhado para ser usado em cirurgias regenerativas minimamente invasivas, um procedimento cirúrgico foi desenvolvido especificamente para utilizar as vantagens que o videoscópio introduzia. (S. Harrel, 2018)

a) Telescópios cirúrgicos (Lupas)

São o sistema de magnificação mais comumente usados em medicina dentária. Lupas utilizam dois microscópios monoculares com lentes lado a lado, anguladas de modo a focar um objeto. A imagem magnificada que é formada, tem propriedades estereoscópicas que são criadas pelo uso de sistemas de lentes convergentes. (Sudhakar et al., 2017)

Telescópios cirúrgicos, são instrumentos de magnificação frequentemente afixados a óculos. A magnificação permite um aumento de 2x a 7.5x, sendo o uso mais comum de lupas na amplitude de 3x a 5x, também existem diversas distâncias focais que permitem ao cirurgião sentar numa posição direita confortável ao mesmo tempo que mantém o foco no campo cirúrgico. (S. K. Harrel e Jr., 2015c)



*Figura 5 Telescópio cirúrgico ou lupa com iluminação interna  
(adaptado de S. K. Harrel e Jr, 2015)*

A distância focal das lupas é selecionada de modo a ir ao encontro da preferência pessoal de cada cirurgião. Frequentemente, uma luz de alta intensidade é integrada no instrumento, esta luz pode ser tanto halogénea, como LED e pode ser focada a um diâmetro muito pequeno. A capacidade de colocar uma luz forte no campo ampliado confere uma grande vantagem quando cirurgias minimamente invasivas são realizadas, também permitem ao operador ter um controlo completo de onde a ampliação e iluminação são centradas, ou seja, é possível focar diversas áreas dentro do campo cirúrgico sem ter que mover qualquer equipamento externo num espaço curto de tempo, concomitantemente, o operador pode facilmente adaptar-se a quaisquer movimentos naturais dos pacientes. Por contraste, os telescópios cirúrgicos têm várias desvantagens comparativamente a outros métodos de ampliação, em primeiro lugar, outros dispositivos permitem ter uma ampliação numa escala muito superior entre 10x a 60x. Lupas mais potentes que tenham a capacidade de aumentar além de 7.5x podem ser pesados e difíceis de utilizar além de que a visualização linear que oferecem limita o operador, sendo necessário utilizar espelhos para compensar os pontos cegos que se formam. São, deste modo, instrumentos excelentes, mas limitados para abordagens de cirurgias minimamente invasivas, sendo muito úteis para cirurgiões que se encontrem na transição de métodos tradicionais para abordagens mais minimamente invasivas. (S. K. Harrel e Jr., 2015c)

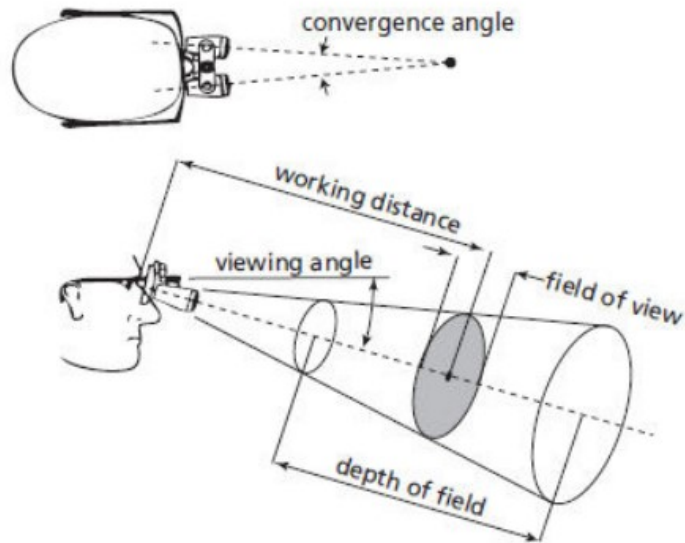


Figura 6 Principais propriedades óticas dos telescópios cirúrgicos (adaptado Sudhakar et al., 2017)

#### b) Microscópio Cirúrgico

O microscópio cirúrgico foi desenvolvido primariamente para ser usado em cirurgias do ouvido interno. Posteriormente, o mesmo, tem sido adaptado para ser usado em diversos tipos de cirurgias. Estes aparelhos têm como vantagens ter uma grande ampliação, possuir uma fonte luminosa e permitir ter uma visualização de campo aberto para a cirurgia, devido à grande distância focal entre a objetiva do microscópio e o campo. (S. K. Harrel e Jr., 2015c)

Este mecanismo possui um sistema complicado de lentes, que permite ter uma visão estereoscópica com ampliações de 4 a 40x, com uma excelente fonte de iluminação do local observado. Comparativamente às lupas, os raios luminosos atingem a retina do observador num ângulo paralelo, de modo a que nenhuma convergência ocular seja necessária, isto leva a uma minimização do esforço realizado pelo músculo reto lateral do olho. Podemos dividir o microscópio em três partes, os componentes óticos, a unidade luminosa e um sistema de ancoragem, que pode ser fixado ao teto e paredes do estabelecimento, ou montado a um sistema móvel. Independentemente do método escolhido, a estabilização é de alta importância, de modo a que não ocorram vibrações no material enquanto o mesmo for utilizado. (Sudhakar et al., 2017)



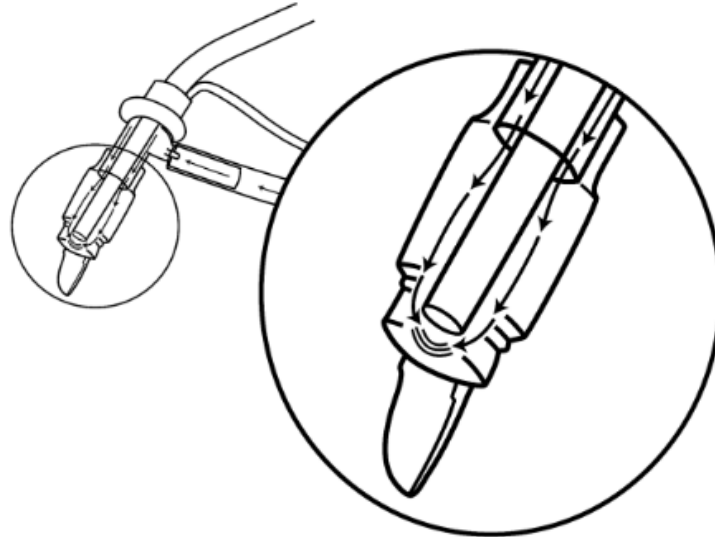
*Figura 7 Microscópio cirúrgico utilizado em procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos (adaptado de S. K. Harrel e Jr, 2015)*

Em cirurgias periodontais, o uso de microscópios cirúrgicos tornou-se frequente para a colocação de excertos de tecido mole em cirurgias plásticas periodontais. O método de visualização em linha reta, permite uma melhoria nos procedimentos realizados nos setores anteriores da boca e as partes vestibulares dos dentes anteriores e gengiva são as áreas mais facilmente observadas. O microscópio veio, deste modo, melhorar o manuseio de tecidos e a sutura em procedimentos estéticos, sendo também utilizado no desenvolvimento de técnicas de cirurgias minimamente invasiva. Apesar da boa ampliação e fonte luminosa que proporciona, também requer uma grande quantidade de habilidade por parte do operador e cooperação por parte do paciente, o uso do microscópio nas áreas posteriores e linguais da boca, requer o uso de espelhos para compensar a visualização linear proporcionada e qualquer micromovimento da cabeça, ou engolir por parte do paciente, resulta numa necessidade de refocar o microscópio. Normalmente é mais simples retornar o paciente à posição inicial, mas se o mesmo se encontrar nervoso, sedado, tiver dificuldades em manter uma posição fixa ou for não cooperante, vai existir um acréscimo considerável de tempo ao procedimento. (S. K. Harrel e Jr., 2015c)

c) Videoscópio Cirúrgico

O videoscópio consiste numa nova tecnologia de visualização desenhada para uso em cirurgias periodontais minimamente invasivas. Contrariamente ao endoscópio tradicional, comumente utilizado em cirurgias abdominais para permitir uma melhor visualização do campo cirúrgico, que normalmente é encapsulado por um tubo rígido de aço inoxidável e necessita ser usado a um ângulo de 90 graus com o campo, o que torna o seu uso em tratamentos periodontais difícil e ao endoscópio de fibra de vidro, que apesar de ser mais flexível, apresenta uma elevada degradação de imagem com o uso, pois surgem com facilidade microfaturas nos tubos de fibra de vidro e cujo tubo não pode ser esterilizado, sendo assim necessário cobri-lo com uma manga estéril a cada uso, o videoscópio é composto por uma câmara digital montada no final de um tubo de inserção flexível. Deste modo a visualização não depende de um cabo de fibra ótica frágil e todo o aparelho pode ser esterilizado, removendo a necessidade de utilizar uma manga estéril. (S. K. Harrel, Wilson e Rivera-Hidalgo, 2013)

Como em qualquer aparelho endoscópico ou videoscópico, uma das maiores preocupações é impedir que o sangue e os detritos cirúrgicos obscureçam a objetiva do instrumento. Sem um método eficaz de manter a objetiva limpa é impossível utilizar um videoscópio ou endoscópio. Não é prático utilizar um fluxo constante de água sobre a lente e também não é possível manter o campo cirúrgico aberto cheio de líquido, já que esta tecnologia é usada em cirurgias periodontais minimamente invasivas. De modo a ultrapassar estas limitações, foi desenvolvido um sistema que proporciona um fluxo constante de ar sobre a lente. Esta modificação é descrita como um escudo de gás da objetiva e permite o uso contínuo do videoscópio, sem ser necessário a sua remoção para limpeza, assim como, o seu uso em cirurgias periodontais minimamente invasivas. Outra modificação introduzida para a área cirúrgica minimamente invasiva, consiste num pequeno afastador de fibra de carbono incorporado na pega, desenhado para se poder afastar os retalhos pequenos de menor dimensão utilizados. (S. K. Harrel e Jr., 2015c)



*Figura 8 Esquemática do escudo de gás utilizado para protecção do videoscópio (adaptado de S. K. Harrel e Jr, 2015)*

#### d) Endoscópio Periodontal

O endoscópio periodontal, consiste num endoscópio/câmara flexível com 1 milímetro de diâmetro e 1 metro de comprimento, afixado a um instrumento dentário referido como um explorador endoscópico, que possui uma lente, por sua vez, afixada ao cabo de fibra ótica e pode ser introduzido subgingivalmente, providenciando ao clínico a visualização do ambiente subgingival. A imagem obtida é transmitida a tempo real num monitor que fica situado ao lado da cadeira. A imagem representa uma ampliação de 24 a 48x, mostrando detalhes mínimos, como cáries, fraturas radiculares, perfurações, reabsorção, biofilme e tártaro que poderia ser previamente indetetável. A endoscopia tem mostrado ser capaz de revelar depósitos tão pequenos, que não conseguem ser observados durante a cirurgia periodontal tradicional, mesmo com o uso de lupas ou microscópios cirúrgicos. O endoscópio periodontal permite a visualização da superfície das raízes, as partes mais profundas dos defeitos de furca e defeitos intraósseos que não podem ser visualizados por qualquer outro tipo de aparelho, à exceção do videoscópio, porque a câmara é introduzida numa posição muito próxima à superfície radicular, logo, a imagem facilmente permanece dentro da distância focal. (S. K. Harrel e Jr., 2015d)

O endoscópio é constituído por uma sonda subgingival, adaptada de modo a providenciar uma imagem através de fibra-ótica, uma manga protetora para criar uma barreira estéril entre o paciente e o endoscópio, uma bomba peristáltica para que haja irrigação do campo, uma lâmpada para fornecer iluminação uma câmara de vídeo adaptada para capturar as imagens do campo de trabalho e um monitor para transmitir as imagens capturadas. (Geisinger, Mealey, Schoolfield e Mellonig, 2007)

Acabou por se descobrir, que com o uso do endoscópio periodontal, era muito difícil ou quase impossível manter o campo cirúrgico cheio de água, o que tornava o uso do endoscópio muito difícil e consumidor de tempo. (S. Harrel, 2018)



*Figura 9 Endoscópio periodontal  
(adaptado de S. K. Harrel & Jr, 2015)*

As indicações para o uso da técnica endoscópica, incluem pacientes que se encontram em diversos tratamentos:

- Terapia Periodontal Inicial;
- Localizações que não responderam ao desbridamento tradicional não cirúrgico;

- Manutenção em pacientes com inflamações crônicas, ou profundidades de bolsas crescentes;
- Sondagem em pacientes em manutenção, que recusam tratamento cirúrgico, ou onde cirurgia está contraindicada por razões médicas ou estéticas;
- Suspeita de patologias subgengivais, como cáries, fraturas radiculares, perfurações ou reabsorções. (S. K. Harrel e Jr., 2015d)

## 2.2 Seleção de Casos

As técnicas CMI e CMI-V são indicadas para tratar defeitos isolados. O tratamento tradicional não cirúrgico (instruções de higiene oral, alisamento radicular e ajustes oclusais sempre que necessários) deve ser realizados sempre antes de se decidir que tipo de abordagem cirúrgica será necessária. Frequentemente, após o tratamento não cirúrgico, pacientes que apresentavam inflamação periodontal generalizada, passam a apresentar profundidades de bolsas aceitáveis para uma boa manutenção da saúde periodontal, mas muitas vezes persistem defeitos isolados normalmente em interproximal, com profundidades de bolsa de cinco milímetros (mm) ou mais. Nestes casos estas áreas têm de ser avaliadas radiograficamente e deve-se decidir se existe perda óssea presente e se procedimentos regenerativos estão indicados. Se os defeitos são localizados e ficam adjacentes a tecido periodontal saudável, então uma abordagem CMI-V é ideal. Em casos em que a destruição periodontal é mais generalizada, com muitas áreas contínuas com bolsas profundas, pode não ser possível utilizar uma abordagem minimamente invasiva como é descrita pela literatura. Contudo, muitos dos princípios descritos para uso da CMI, como o uso de retalhos menores e a minimização do trauma ao tecido, ainda podem ser utilizados para o tratamento de uma maneira mais generalizada do dano periodontal, independentemente da necessidade de ter uma elevação do tecido mais extensiva. O videoscópio, com a sua capacidade de providenciar uma visualização e ampliação melhorada, pode ser muito útil quando se realizam estes procedimentos cirúrgicos mais generalizados. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

Infelizmente, as técnicas CMI não podem ser aplicadas a todos os casos, é necessário seguir um algoritmo de decisões passo a passo para que se possa suportar a

decisão do clínico quando se pretende executar este tipo de abordagem. (S. M. Reddy, Abdelmagyd, Shetty, Khazi e Vannala, 2017)

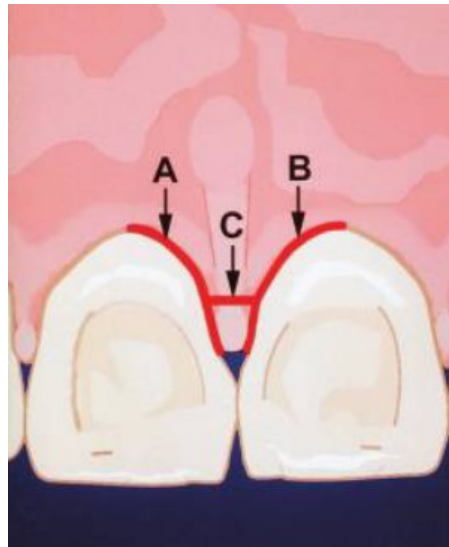
### 2.3 Incisão e Desenho do Retalho

A escolha do desenho do retalho para CMI e CMI-V vai variar consoante a localização, extensão do defeito ósseo e opções de aparelhos de visualização existentes. Sempre que possível apenas se utiliza um retalho, por lingual ou palatino. Os acessos linguais utilizando um videoscópio são fáceis de utilizar pois é possível introduzir o equipamento diretamente no acesso, mas quando se utilizam telescópios ou microscópios cirúrgicos como meio de visualização, torna-se necessário compensar o campo de visão linear que proporcionam com espelhos, o que dificulta o procedimento. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

A abordagem de retalho único, consiste num retalho em envelope que permite ter acesso ao defeito ósseo somente por vestibular ou lingual/palatino, dependendo da principal extensão da lesão, previamente diagnosticada por meios radiográficos, preservando a integridade do tecido gengival supracrystal interproximal. A extensão mesiodistal do retalho deve ser mantido o mais limitadamente possível, ao mesmo tempo que se obtém um acesso próprio ao defeito subjacente, ou seja, a prioridade, em termos de extensão do retalho, é providenciar um acesso cirúrgico adequado, às vezes estendendo a incisão de modo a envolver a papila de dentes adjacentes para que se possa limitar o uso de incisões de descarga. (Trombelli, Simonelli, Minenna, Vecchiatini e Farina, 2018)

As incisões foram planeadas de modo a preservar o máximo de tecido mole possível. Começando com uma incisão intrasulcular nos dentes adjacentes ao defeito ósseo, estas incisões não são conectadas, ao contrário da maioria dos procedimentos periodontais cirúrgicos, de modo a que se possa preservar o máximo de tecido papilar interproximal e altura do tecido. As incisões intrasulculares são conectadas por uma incisão horizontal a 2 ou 3 milímetros da crista da papila, do lado vestibular ou

lingual/palatino dependendo também, se o defeito se encontrar numa área de importância estética. (S. K. Harrel, 1999; Jain, *et al.* 2016)



*Figura 10 Incisão intra-sulcular usada para tratar defeitos ósseos segundo a técnica CMI (adaptado de S. K. Harrel, 1999)*

Se não é possível utilizar um videoscópio, ou se o defeito infraósseo for muito extensivo, pode ser preciso criar um novo acesso por vestibular além do acesso mínimo já existente por lingual/palatino. Quando se utilizam telescópios ou microscópios cirúrgicos, também se pode considerar utilizar apenas uma abordagem por vestibular, mas é necessário ter em conta que retalhos efetuados por vestibular têm maior potencialidade de provocar uma recessão gengival visível com consequências estáticas possivelmente negativas. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

#### 2.4 Elevação do retalho

Após a incisão, a elevação do retalho deve ser realizada apenas através de métodos que envolvam instrumentos de corte, pois deste modo vai se permitir que exista uma minimização do trauma e que continue a existir uma boa irrigação do retalho (Jain *et al.*, 2016). A elevação do retalho feita sem o uso de instrumentos de corte ou utilizando uma combinação entre ambos, resulta em isquemia do tecido que por consequente leva a uma aparência escurecida e lesada do retalho no momento de sutura da ferida. Quando esta

aparência lesada está presente, existe um aplanamento da papila pós cirúrgico, recessão gengival a nível interproximal e uma perda geral maior de altura do tecido mole, quando comparado a metodologias de elevação do retalho com instrumentos de corte. O retalho é elevado utilizando um periostomo de Orban modificado, que pode ter de um terço a um quarto do tamanho original, de modo a poder ser inserido nas incisões previamente feitas. Com o periostomo é possível tracionar o retalho para lingual/palatino ou vestibular ao mesmo tempo que é feita uma incisão coma ponta a nível da base. (S. K. Harrel, 1999)

A elevação de um retalho único para aceder ao defeito infra ósseo apresenta muitas vantagens clínicas. Primariamente, ajuda na reposição do retalho e na sutura, desta maneira, o mesmo pode ser facilmente estabilizado à papila intocada, otimizando o encerramento da ferida de modo a proporcionar uma cicatrização primária. Para além disso, ao se deixar uma grande quantidade de tecido supracristal intacto, pode existir uma aceleração do restabelecimento do sistema vascular local. A estabilidade da ferida e a preservação da papila pode também contribuir para a preservação avançada da estética gengival pré-existente. (Trombelli et al., 2018)

## 2.5 Métodos de Desbridamento do Defeito

O desbridamento do defeito periodontal e de superfícies radiculares adjacentes de uma maneira rigorosa, é essencial para que existam ótimas chances de regeneração. Pode-se dividir o desbridamento em duas partes distintas, a primeira é a remoção do tecido de granulação e a segunda a remoção de cálculo, biofilme e rugosidade das superfícies radiculares. É de grande importância evitar colocar pressão ou dobrar o tecido mole do retalho enquanto o desbridamento está a decorrer, por consequente, a maioria dos afastadores periodontais não são recomendados para uso em CMI e CMI-V. Se se estiver a utilizar um videoscópio, o afastador de fibra de carbono presente no equipamento irá realizar o afastamento adequado do retalho sem causar qualquer tipo de dano ao tecido mole. Na ausência do videoscópio é necessário ter um cuidado acrescido para não colocar pressão exagerada no tecido mole, pois o contrário provocará danos ao tecido que culminam com recessões pós cirúrgicas. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

Devido à pequena incisão realizada no acesso cirúrgico, existe uma limitação da capacidade de instrumentação que consegue ser utilizada para remover o tecido de granulação e realizar o desbridamento da superfície da raiz. Como muitas das curetas utilizadas no tratamento periodontal cirúrgico tradicional dependem de um acesso maior do que está presente durante uma cirurgia minimamente invasiva, é necessário utilizar tanto instrumentos especializados, como usar os tradicionais de maneiras diferentes das passadas, por exemplo, o tecido de granulação pode ser removido com uma cureta com a ponta inserida verticalmente para o defeito e com a sua parte cortante paralela ao longo eixo do dente, de modo a minimizar o trauma provocado ao retalhe, com a ponta é possível remover o tecido utilizando a cureta de uma maneira não tradicional. Em adição pode se utilizar o destartarizador para se fragmentar o tecido de granulação em partes mais pequenas. Por fim, finaliza-se removendo os restantes fragmentos utilizando um instrumento de remoção mecânica de tecido de granulação, este instrumento consiste num tubo afiado utilizado como uma cureta que possui um vácuo que aspira os fragmentos para dentro do tubo e uma broca que corta o tecido de granulação e procede-se ao alisamento da raiz com uma broca de finalização de alta rotação cirúrgica. (S. K. Harrel, 1999; Jain et al., 2016)



*Figura 11 Instrumento de remoção mecânica de tecido de granulação a ser utilizado para remover tecido de granulação (adaptado de adaptado de S. K. Harrel, 1999)*

Numa abordagem CMI-V, quando o desbridamento da superfície radicular é observada com o videoscópio, é frequente encontrarem-se “micro” ilhas de cálculo subgingival não observável por lupas ou microscópios. Estas ilhas não são detetáveis

com o uso de uma sonda periodontal e a sua remoção pode ser muito difícil por meios mecânicos. O uso de bio modificação com ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) ou ácido cítrico vai remover todas as ilhas remanescentes, o que é essencial para se obterem bons resultados a longa data com CMI e CMI-V. Tradicionalmente, todo o tecido de granulação é removido durante uma cirurgia periodontal, mas com altas ampliações, o mesmo torna-se extremamente difícil, especialmente se se estiver a utilizar um videoscópio com ampliações de 40x ou mais. O objetivo torna-se então em remover o máximo de tecido de granulação adjacente ao dente e no pavimento do defeito. O tecido de granulação presente nas paredes de tecido mole é removido até ao ponto onde é possível visualizar a superfície radicular, mas a remoção total do tecido não é um objetivo. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

## 2.6 Colocação de Material Regenerador

É provável que diversos protocolos de regeneração com diversos tipos de enxertos poderiam ser utilizados de maneira bem-sucedida com o tratamento minimamente invasivo. Nos casos reportados por S. K. Harrel (1999), realizou-se um condicionamento da superfície radicular com ácido cítrico seguido por um enxerto de osso desmineralizado congelado. Esta metodologia mostra ser eficiente na redução da profundidade de sondagem e num aumento na fixação que são comparáveis a outras técnicas regenerativas. Estes passos podem ser modificados de modo a que se possa utilizar diferentes materiais condicionadores e enxertos.

Na maioria dos casos reportados de CMI ou CMI-V, utiliza-se apenas proteínas derivadas da matriz do esmalte (PDME) ou uma mistura com enxertos alógenos de osso cortical desmineralizado congelado. Cada uma destas abordagens obtém resultados similares com resultados clínicos excelentes. Se a irrigação sanguínea no local cirúrgico for mantida constantemente, não é necessário utilizar material regenerativo com cirurgias de incisões pequenas. Este facto é particularmente verdade em lesões relativamente pequenas e estreitas que consigam suportar o tecido mole. Se a lesão for maior o uso do material regenerador vai ajudar a suportar o retalho evitando que o mesmo afunde prevenindo, deste modo, recessões e problemas estéticos pós cirúrgicos. O uso de PDME

parece acelerar o processo de cura do tecido mole do retalho e tem sido associado com estabilidade a longo termo da regeneração periodontal. O pequeno acesso utilizado na técnica MIS-V impossibilita o uso de uma membrana para exclusão celular. Um dos princípios da regeneração tecidual guiada é estender a membrana além dos limites do defeito, mas isso negaria muitas das vantagens ganhas com o uso de pequenas incisões. Esta extensão, também necessitaria da exposição de mais tecido ósseo que por consequente iria diminuir a quantidade de irrigação proporcionada à área. Nas primeiras descrições da técnica CMI, o uso de uma rede Vicryl era aplicado sobre o enxerto ósseo dentro do defeito não de modo a impedir a exclusão celular, mas para oferecer estabilização ao enxerto e subsequente coágulo. O uso da mesma foi descontinuado sem que existam mudanças aparentes nos resultados clínicos, não sendo mais recomendados como um passo nas cirurgias CMI e CMI-V. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

## 2.7 Técnica de Sutura

Apenas uma sutura é necessária para encerrar a abertura de uma cirurgia CMI-V, o tipo exato de material de sutura não apresenta ser crítico, mas necessita ser forte o suficiente para se poder tracionar o tecido de uma maneira firme e não ser tão fino que provoque cortes quando tensão é aplicada. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

Os retalhos são suturadas utilizando um ponto de colchoeiro vertical no corpo da papila. O mesmo, vai permitir aproximar o tecido da base do retalho, lingual e vestibular, coronalmente. As pontas da papila são aproximadas utilizando gazes e pressão digital. Em cirurgias minimamente invasivas não é normalmente utilizado cimento cirúrgico. (Jain, *et al.*, 2016)

Uma técnica de sutura que evita traumatizar o tecido papilar, é uma das principais razões para o facto de que a recessão pós cirúrgica presente em cirurgias CMI e CMI-V seja tão mínima. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

## 2.8 Pós-Operatório e Resultados

Devido à abordagem orientada em favor do bem-estar do paciente e excelentes resultados clínicos obtidos, os procedimentos CMI têm sido bem-recebidos tanto pelo paciente como pelos clínicos periodontais como uma técnica cirúrgica promissora. (Liu, Hu, Zhang, Li e Song, 2016)

A maioria dos pacientes refere pouca dor ou morbidade pós cirúrgica, geralmente só precisando de medicamentos de venda livre, como o Ibuprofeno após a cirurgia, o que mostra que tanto a abordagem CMI-V que utiliza incisões de dimensões muito pequenas ou a CMI que utiliza incisões de dimensões um pouco maiores, apresentam ambas bons resultados refletindo ausência de desconforto pós cirúrgico, ausência de impactação alimentar, sensibilidade térmica e mudanças estéticas mínimas a desprezáveis, pós cicatrização. O uso de procedimentos CMI/CMI-V são indicados para regenerar dano periodontal com resultados altamente previsíveis, sendo deste modo, uma abordagem altamente favorecida pelos pacientes. (S. K. Harrel e Jr., 2015b)

O uso de uma abordagem microcirúrgica está, deste modo, associada a uma elevada capacidade de obter e manter, de uma maneira previsível, uma cicatrização primária dos tecidos interdentários. (P Cortellini e Tonetti, 2001)

## 3 Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva (TCMI)

Técnica de cirurgia minimamente invasiva, consiste na redução do trauma cirúrgico, um aumento da estabilidade do retalho, um aperfeiçoamento do encerramento primário da lesão, redução do tempo de consulta e uma minimização do desconforto e morbidade tanto intraoperatório como pós-operatório, utilizando como base os conceitos da CMI e a aplicação de técnicas vastamente testadas de preservação da papila em combinação com técnicas de sutura colchoeiro interno modificado. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2007)

TCMI pode ser utilizada pra tratar múltiplos defeitos intraósseos em dentes adjacentes um ao outro. Nestes casos a técnica requer que exista uma extensão do retalho de modo a incluir todos os dentes associados ao defeito. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

### 3.1 Incisão e Elevação do Retalho

A incisão inicial é realizada no lado vestibular da papila, que dependendo da largura do espaço interdentário pode ser realizado de duas maneiras distintas. Para se medir o espaço recorre-se a uma sonda periodontal, medindo-se a distância entre a superfície radicular dos dois dentes, a sonda é posicionada horizontalmente 2 mm apicalmente à crista da papila. É frequente existirem casos em que o espaço interdentário varia entre a parte vestibular e a parte lingual/palatina, nestes casos a medida é realizada no lado lingual/palatino. Em espaços interdentários pequenos, menos de 2 mm, opta-se por um corte vestibular diagonal descrito no retalho de preservação de papila simplificado (RPPS). Esta incisão é iniciada no sulco interdentário do dente associado ao defeito, a lâmina segue em direção ao ponto de contacto, estritamente intrasulcular, cruzando em seguida a papila interdentária o mais próximo possível da crista (o ponto de contacto é o limite para o movimento interdentário intrasulcular da lâmina) até atingir a superfície radicular do dente adjacente. Em espaços interdentários com dimensões superiores a 2 mm, é utilizada a técnica modificada de preservação da papila (TMPP), no lado vestibular faz-se uma incisão horizontal no tecido interdentário entre a crista e a base da papila mantendo a lâmina num ângulo de noventa graus com a superfície gengival. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

Sempre que possível, apenas se acede à papila associada ao defeito, tentando sempre evitar que se realizem incisões de descarga. Quando a posição das paredes ósseas residuais é muito profunda e é muito difícil ou mesmo impossível de aceder utilizando as incisões mínimas descritas previamente no espaço interdentário associado ao defeito, então é necessário fazer uma extensão do retalho mesial ou distalmente envolvendo mais um espaço interdentário de modo a obter uma maior elevação do retalho. Incisões de descarga, são necessárias quando a elevação provoca tensão nas extremidades do retalho,

mas são sempre mínimas e localizadas apenas na gengiva aderida, nunca envolvendo a união muco-gengival. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2007)

A elevação dos retalhos é feita por um pequeno elevador de periósteo de modo a expor o defeito e a crista óssea residual, apenas se deve expor 1 a 2 mm da crista. Todas as incisões devem atingir o osso residual de modo a que se possa realizar um descolamento do retalho de espessura total. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

### 3.2 Desbridamento do Defeito e Aplicação de material regenerador

O desbridamento das lesões ósseas é realizado com uma combinação de mini curetas e aparelhos motorizados, como instrumentos ultrassônicos, e as superfícies radiculares são alisadas. Durante todo o processo de instrumentação, os retalhos encontram-se ligeiramente tracionados e protegidos pelos elevadores de periósteo sendo frequentemente irrigados com uma solução salina. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2007)

O objetivo da instrumentação é remover totalmente o tecido mole do defeito ósseo e fazer cuidadosamente o alisamento da superfície radicular. Quando a área já se encontra devidamente limpa, o defeito pode ser tratado com diferentes materiais regenerativos, desde amelogeninas, fatores de crescimento, enxertos ósseos autólogos, enxertos alógenos, ou combinações. Membranas de barreira não são utilizadas em TCMI, a colocação de barreiras requer uma grande extensão do retalho e frequentemente de uma abordagem de retalho de espessura média de acordo com o desenho cirúrgico TMPP e do RPPS. Quando se utilizam amelogeninas é necessário acrescentar a irrigação com EDTA das superfícies radiculares secas por um período de dois minutos e posteriormente lavadas abundantemente e cuidadosamente secadas antes da aplicação das amelogeninas. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

### 3.3 Técnica de Sutura

Como abordagem para a sutura, na maioria dos casos, utiliza-se uma sutura colchoeiro interno modificado no espaço interdentário associado ao defeito, de modo a criar uma cicatrização primária da papila com ausência de qualquer tipo de tensão. Se existirem mais espaços interdentários acedidos durante o procedimento, utiliza-se o mesmo tipo de sutura pra encerrar a área e se estiverem presentes incisões de descarga as mesmas são suturadas com pontos simples. Os retalhos vestibulares e linguais/palatinos são reposicionados nas suas posições originais sem existir qualquer tipo de reposicionamento coronal de modo a evitar que exista um acréscimo de tensão na área de cicatrização. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2007)

### 3.4 Resultados Clínicos Pós Cirúrgicos

Desde a sua introdução em 2007, a utilização da TCMi tem mostrado ótimos resultados em termos de diminuição da profundidade de sondagem e um ganho de nível de inserção periodontal tanto quando utilizada associada a materiais regeneradores ou isoladamente. (Ghezzi, Ferrantino, Bernardini, Lencioni e Masiero, 2016)

## 4 Técnica de Cirurgia Minimamente Invasiva Modificada (TCMI-M)

Esta técnica surgiu como uma melhoria da TCMi, tendo sido concebida de modo a diminuir adicionalmente a invasibilidade cirúrgica. Tem como base três objetivos:

- Minimizar a tendência de colapse do tecido interdentário;
- Aumentar a estabilidade da ferida e tecido mole;
- Reduzir a morbidade do paciente. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2009)

A ideia geral da TCMI-M consiste em providenciar um acesso interdentário muito pequeno ao defeito através de uma pequena janela vestibular. As incisões iniciais são realizadas no lado vestibular da papila interdentária e seguem os mesmos princípios descritos pela abordagem da TCMI (S. K. Harrel e Jr., 2015a). Pode se aceder utilizando um RPPS em espaços interdentários de dimensões até 2 mm ou a TMPP em espaços maiores que 2 mm. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2009)

#### 4.1 Elevação do Retalho

Assim que as incisões são terminadas, o retalho triangular vestibular é elevado minimamente de modo a expor a crista óssea residual vestibular, de seguida, a lâmina é posicionada de modo a permitir fazer a separação do tecido supracristal interdentário, do tecido de granulação. A lâmina deve ter a direção da superfície óssea vestibular, isto significa que a angulação da mesma vai variar consoante as diferentes anatomias ósseas, quanto maior for a destruição óssea, maior vai ser a inclinação corono-apical da lâmina. O tecido de granulação é posteriormente removido com o auxílio de microcuretas. É importante referir que a papila interdentária não é separada da crista óssea residual e fibras supracristais, o retalho palatino/lingual não é descolado. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

#### 4.2 Desbridamento do Defeito, Aplicação de Material Regenerador e Sutura

A superfície radicular é alisada pela combinação de microcuretas e instrumentos sónicos/ultrassónicos. É necessário ter muito cuidado durante todo o processo, de modo a evitar provocar trauma às fibras supracristais e à papila associada ao defeito. Como reportado pela técnica TCMI, o defeito ósseo pode ser tratado com diversos materiais regeneradores e membranas de barreira não são utilizadas devido às dimensões do retalho. Todos os passos clínicos são realizados através da pequena janela cirúrgica e requerem o uso de instrumentos de ampliação e uma iluminação do campo cirúrgico perfeita. De modo a obter uma cicatrização primária da ferida operatória, utiliza-se a técnica de sutura colchoeiro interno modificado como referido pela técnica TCMI. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

Tanto o uso de amelogeninas, fatores de crescimento, ou não utilizar qualquer material regenerador são abordagens possíveis, independentemente da anatomia óssea. Por outras palavras, não existe uma grande necessidade de um biomaterial de suporte e muito provavelmente não existe grande vantagem em utilizar substâncias regenerativas. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

Quando o defeito infra ósseo se estende demasiado para a face lingual/palatina do dente envolvido, torna-se necessário realizar a elevação do retalho por essa face, de modo a que o processo de desbridamento da lesão ocorra de uma maneira correta e que seja possível aplicar-se o material regenerador desse lado da lesão. Nestes casos, a cirurgia é completada seguindo as regras da TCMI. (Pierpaolo Cortellini e Tonetti, 2009)

#### 4.3 Protocolos Pós Cirúrgicos

Os protocolos pós cirúrgicos consistem no controlo da contaminação bacteriana. Para que se evite a contaminação é se prescrito o uso de doxiciclina 100 miligramas por uma semana, bochechos com clorhexidina a concentrações de 0.12% três vezes por dia e profilaxia semanal. As suturas são removidas após a primeira semana. É se pedido que o paciente evite fazer a escovagem normal, usar o fio dentário e mastigar na área tratada por um período de 4 a 6 semanas. Utiliza-se uma escova pós cirúrgica suave mergulhada em clorhexidina para limpar a área da cirurgia desde a primeira semana. Os pacientes podem reintroduzir os seus hábitos higiénicos completos e a mastigação na área 4 a 6 semanas após a remoção da sutura. No final desta fase inicial de cicatrização, sugere-se que os pacientes sejam enviados de 3 em 3 meses para manutenção. É sugerido que se evite qualquer tipo de intervenção clínica invasiva, como por exemplo instrumentação subgingival profunda, dentisteria restauradora, ortodontia e cirurgia adicional por um período de 9 meses. Estas sugestões têm por base otimizar os resultados clínicos da regeneração periodontal. (S. K. Harrel e Jr., 2015a)

## 5 Evidência científica

Foi realizada uma pesquisa na Medline/Pubmed que inclui artigos publicados em inglês de 2009 até 2018. Foram selecionados artigos desde 2009, pois foi a partir desta data que se encontraram os artigos mais recentes entre todas as técnicas cirúrgicas, com o mesmo tipo de seleção de amostra e parâmetros avaliados. As seguintes palavras foram utilizadas: “Minimally Invasive Surgery”, “Minimally Invasive Surgery Technique”, “Modified Minimally Invasive Surgical Technique”, “Videoscope Assisted Minimally Invasive Surgery”, “Single Flap Approach”, “Regeneration”, “Regeneration Comparison”, “Regenerative Biomaterials”, “Regenerative Periodontal Therapy”, “Regeneration of Intra-bony Defects” e “Periodontal Intra-Osseous Defects”.

Tendo em conta a medicina dentária baseada na evidência, serão apresentados os resultados e conclusões das revisões sistemáticas, meta-análises, ensaios clínicos aleatorizados controlados, ensaios clínicos em dupla ocultação e estudos coorte encontrados.

*Tabela 1 Estudos selecionados*

<b>Autores e ano</b>	<b>Título do estudo</b>	<b>Conclusões</b>
Pierpaolo Cortellini, Pini-Prato, Nieri e Tonetti (2009)	Minimally Invasive Surgical Technique and Enamel Matrix Derivative in Intra-bony Defects: 2. Factors Associated with Healing Outcomes	O uso de TCMI com PDME provou ser uma abordagem eficiente para o tratamento de defeitos infra ósseos profundos com uma prevalência em defeitos de morfologia de 2 e 3 paredes. Os resultados não foram influenciados de uma maneira significativa pelo ângulo de do defeito e foram mais favoráveis em defeitos profundos com hemorragia, desde que a mesma estivesse controlada quando as proteínas fossem aplicadas.
Pierpaolo Cortellini e Tonetti, (2009)	Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical technique in the regenerative treatment of isolated interdental intra-bony defects	TCMI-M foi utilizada em 15 defeitos interproximais isolados dos 20 casos selecionados. Obtiveram-se níveis de morbidade, dos pacientes, muito limitados e resultados clínicos excelentes. Estes resultados precisam de ser confirmados num estudo maior.
Trombelli, Simonelli, Pramstraller,	Single Flap Approach With and Without Guided Tissue Regeneration and a	A abordagem de retalho único com ou sem o uso de hidroxiapatita para regeneração tecidual guiada apresenta ser uma abordagem minimamente invasiva

Wikesjö e Farina (2010)	Hydroxyapatite Biomaterial in the Management of Intraosseous Periodontal Defects	eficiente no tratamento de defeitos infra ósseos profundos. Com as condições experimentais presentes neste estudo, o uso de um protocolo com a hidroxiapatita não parece oferecer nenhuma vantagem.
Ribeiro, Casarin, Júnior, Sallum e Casati (2011)	The Role of Enamel Matrix Derivative Protein in Minimally Invasive Surgery in Treating Intra-bony Defects in Single-Rooted Teeth: A Randomized Clinical Trial	O uso de PDME não providenciou um aperfeiçoamento dos resultados quando utilizada com a abordagem TCMI para o tratamento de defeitos infra ósseos.
Pierpaolo Cortellini e Tonetti (2011)	Clinical and radiographic outcomes of the modified minimally invasive surgical technique with and without regenerative materials: a randomized-controlled trial in intra-bony defects	A abordagem TCMI-M com ou sem o uso de materiais regenerativos resultou em resultados clínicos e radiográficos significativos. Os resultados observados foram muito similares entre si e levantam a necessidade de existirem investigações futuras.
Cosyn, Cleymaet, Hanselaer e De Bruyn (2012)	Regenerative periodontal therapy of infrabony defects using minimally invasive surgery and a collagen-enriched bovine- derived xenograft: a 1-year prospective study on clinical and aesthetic outcome	A terapia periodontal regenerativa com xenoenxerto bovino rico em colagénio apresentou resultados positivos após 1 ano, apesar de a estética do tecido gengival não possa ser preservada totalmente. Os defeitos que apresentem uma anatomia com pouco suporte do tecido mole podem apresentar um risco para que ocorram recessões gengivais.
Mishra, Avula, Pathakota e Avula (2013)	Efficacy of modified minimally invasive surgical technique in the treatment of human intra-bony defects with or without use of rhPDGF-BB gel – a randomized controlled trial	Dentro dos limites do estudo concluiu-se que a aplicação do gel com fatores de crescimento derivados das plaquetas, de uma maneira isolada não providenciava um benefício adicional para a abordagem minimamente invasiva como tratamento de defeitos infra ósseos. Pode ser necessário realizar-se, futuramente, testes que comparem a abordagem TCMI-M isoladamente e com o uso do gel, incluindo um terceiro grupo de comparação do gel combinado com enxertos ósseos.
S. K. Harrel et al. (2014)	Videoscope-assisted minimally invasive periodontal surgery (V-MIS)	As melhorias dos valores da profundidade de sondagem e nível de inserção periodontal com CMI-V, na opinião dos autores, são favoráveis quando comparadas aos resultados obtidos através de técnicas tradicionais. A ausência de recessão pós cirúrgica presente com a abordagem CMI-V não está presente em abordagens tradicionais.

<p>S. Harrel, Abraham, Rivera-Hidalgo, Shulman e Nunn (2016)</p>	<p>Videoscope-Assisted Minimally Invasive Periodontal Surgery: One-Year Outcome and Patient Morbidity</p>	<p>As melhorias dos valores da profundidade de sondagem e nível de inserção periodontal com CMI-V, na opinião dos autores, são favoráveis quando comparadas aos resultados obtidos através de técnicas tradicionais. A ausência de recessão pós cirúrgica presente com a abordagem CMI-V não está presente em abordagens tradicionais. Os resultados apresentam melhorias quando comparados aos obtidos 6 meses antes.</p>
<p>Liu et al. (2016)</p>	<p>Minimally Invasive Surgery Combined with Regenerative Biomaterials in Treating Intra-Bony Defects: A Meta-Analysis</p>	<p>A meta-análise sugeriu que não existem diferenças significativas no tratamento de defeitos infra ósseos entre o grupo CMI com biomateriais e o grupo CMI isoladamente, indicando que é importante ter em consideração os custos e benefícios na escolha de uma abordagem terapêutica. É necessário que existam futuras pesquisas sobre a indução de cicatrização intrínseca de tecidos proporcionada pela CMI sem biomateriais, para que se atinjam os melhores resultados.</p>
<p>S. K. Harrel et al. (2017)</p>	<p>Videoscope Assisted Minimally Invasive Periodontal Surgery (VMIS): Long Term Outcomes</p>	<p>Os resultados obtidos através da CMI-V apresentam ser favoráveis quando comparados aos obtidos por técnicas de regeneração periodontal tradicionais. Todos os resultados mantiveram-se estáveis com o tempo. A ausência de recessão pós cirúrgica presente com a abordagem CMI-V não está presente em abordagens tradicionais.</p>
<p>Azuma, Kono, Morita, Tsumori e Miki (2017)</p>	<p>Original Single Flap Periodontal Surgery Induces Early Fibrous Tissue Generation by Wound Stabilization</p>	<p>A cicatrização é acelerada pela estabilização da área, conferida pela formação de tecido fibroso com formação colagénio tipo III, quando se utiliza CMI com uma abordagem de retalho único.</p>
<p>De Bruyckere et al. (2018)</p>	<p>A 5-year prospective study on regenerative periodontal therapy of infrabony defects using minimally invasive surgery and a collagen-enriched bovine-derived xenograft</p>	<p>Apenas pacientes com uma higiene oral perfeita e níveis de cooperação excelentes, devem ser considerados para terapia periodontal regeneradora. Os níveis cooperação só conseguem ser avaliados após um acompanhamento do paciente prolongado.</p>

### 5.1 Eficácia de Procedimentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos

Pierpaolo Cortellini e Tonetti (2009) estudaram a abordagem TCMI-M e avaliaram, preliminarmente, a sua aplicabilidade e desempenho clínico no tratamento de defeitos infra ósseos profundos isolados, quando utilizada em associação com amelogeninas. Foram estudados 20 defeitos infra ósseos em 20 pacientes diferentes, 15 foram acedidos utilizando a abordagem TCMI-M e cinco, que apresentavam uma componente lingual no defeito infra ósseo, com a TCMI. As reavaliações foram feitas após 1 ano. Como critérios na escolha dos participantes, os pacientes tinham de ser saudáveis (excluíram-se os que apresentavam diabetes não controlada, doenças com riscos de vida e necessidades de profilaxia antibiótica), tinham de apresentar pelo menos um dente com profundidades de sondagem e perdas de inserção clínica superiores a 5 mm associadas a um defeito infra ósseo com 3 mm ou mais de profundidade, ser não fumadores, com índices gengivais e de placa inferiores ou iguais a 20%, ser cooperantes e com dentes vitais, ou com tratamentos endodônticos em boas condições. No grupo em que se utilizou a abordagem TCMI-M, os valores abordados de profundidade de sondagem, nível de inserção periodontal e recessão gengival apresentaram em média, diferenças de  $4.6 \pm 1.5$  mm,  $4.6 \pm 1.5$  mm e  $0.07 \pm 0.3$  mm, respetivamente. O grupo que fez o tratamento com a TCMI apresentou diferenças médias de  $5 \pm 2.4$  mm de redução da profundidade de sondagem,  $4.8 \pm 2.4$  mm de aumento médio da inserção clínica e recessões em média de  $0.2 \pm 0.5$  mm. Os autores concluíram que utilizar TCMI-M associada a amelogeninas é capaz de obter resultados clínicos excelentes com taxas de morbidade dos pacientes muito limitadas, também concluíram que é importante saber a necessidade de alterar para uma abordagem TCMI quando é necessário obter uma melhor visibilidade do defeito por lingual, mas que futuros estudos são necessários para confirmar os resultados obtidos.

Cortellini, Pini-Prato, Nieri e Tonetti (2009) estudaram a eficácia do uso da técnica TCMI com PDME para tratar defeitos infra ósseos. Quarenta defeitos infra ósseos foram acedidos através de uma abordagem TCMI e posteriormente utilizou-se PDME como método de regeneração, os resultados foram avaliados após 1 ano. Todos os pacientes envolvidos no estudo tinham de ter sido diagnosticados previamente com periodontite num estado avançado, mas ser saudáveis, tinham de ter pelo menos um dente

com profundidades de sondagem e perdas de inserção superiores a 5 mm, associados a um defeito infra ósseo com pelo menos 2 mm de profundidade, os índices gengivais e de placa tinham de ter valores menores ou iguais a 25%, tinham de mostrar um bom nível de cooperação e ter dentes vitais ou com tratamentos endodônticos em bom estado. Pacientes que fumassem mais de 10 cigarros por dia foram excluídos. Na reavaliação feita 1 ano depois, os valores medidos (profundidade de sondagem, nível de inserção periodontal e recessão gengival) que inicialmente apresentavam valores médios de profundidade de sondagem de  $8.2 \pm 1.9$  mm, nível de inserção periodontal de  $10.0 \pm 2.9$  mm, e recessão gengival de  $1.8 \pm 1.6$  mm, apresentaram diferenças estatísticas e clínicas significativas, com um aumento médio do nível de inserção periodontal de  $4.9 \pm 1.7$  mm associado a profundidades de sondagem médias de  $3.0 \pm 0.6$  mm e um aumento médio de recessões muito limitado (mais  $0.4 \pm 0.7$  mm). Os autores verificaram que o uso da TCMI combinada com PDME é um método eficiente para o tratamento de defeitos infra ósseos com uma prevalência em defeitos de 2 e 3 paredes. Os resultados não foram influenciados de uma maneira significativa pelo ângulo radiográfico do defeito e foram mais favoráveis em defeitos profundos com presença de hemorragia, desde que a mesma estivesse controlada quando fosse aplicado as PDME.

S. K. Harrel et al. (2014) iniciaram um estudo com o objetivo de avaliar as mudanças de profundidade de sondagem, níveis de inserção periodontal e recessões gengivais em pacientes antes e depois de serem submetidos a CMI-V com PDME misturadas com osso cortical desmineralizado congelado. Um total de 30 pacientes foram incluídos no estudo com 110 locais com defeitos infra ósseos qualificados para se proceder à cirurgia e, os mesmos, foram reavaliados após 6 meses. Os pacientes recrutados tinham de se encontrar saudáveis, com uma classificação de I ou II pela Sociedade Americana de Anestesiologia e com dentes vitais ou com restaurações que permitissem executar a sua função de maneira adequada. Excluíram-se pacientes que apresentassem condições sistêmicas não controladas, que pudessem influenciar o processo de cicatrização, fumadores, grávidas ou mulheres que estivessem a amamentar e dentições em que se fosse considerado que tinham um prognóstico muito difícil ou impossível. Os valores médios pré cirúrgicos da profundidade de sondagem, nível de inserção periodontal e recessão gengival foram registados, apresentado valores de  $6.34 \pm 0.59$  mm,  $7.01 \pm 1.01$  mm e  $0.66 \pm 0.83$  mm respetivamente. Aos 6 meses, os valores de

profundidade de sondagem, níveis de inserção periodontal e recessão gengival apresentaram uma diferença média de  $3.88 \pm 1.02$  mm,  $4.04 \pm 1.38$  mm e  $0.16 \pm 0.61$  mm respetivamente. Os autores concluíram que dentro dos limites do estudo, a técnica CMI-V apresenta resultados significativos para regeneração periodontal, sem existirem casos significativos de recessão gengival pós cirúrgica, mas que também é necessário verificar os resultados com um controlo prolongado.

S. Harrel et al. (2016), continuaram o estudo previamente iniciado, fazendo a análise dos resultados dos participantes 1 ano depois da CMI-V e comparando-os aos resultados obtidos aos 6 meses. O estudo original incluía 30 pacientes que foram avaliados no início e 6 meses após a cirurgia, mas no novo estudo, em que se avaliavam os resultados aos 12 meses, apenas 18 dos 30 originais foram incluídos. Dos 12 participantes que desistiram, apenas 5 apresentaram uma justificação, os outros 7 não responderam às tentativas de contacto, deste modo, os resultados aos 12 meses e a sua comparação com os resultados previamente recolhidos apenas apresentam os valores médios dos pacientes presentes na avaliação 1 ano depois. A média da profundidade de sondagem após 12 meses, apresentava valores de  $2.30 \pm 0.67$  mm, houve uma diferença dos 6 para os 12 meses de  $0.266 \pm 0.929$  mm, o nível de inserção periodontal apresentava valores de  $2.60 \pm 0.66$  mm aos 12 meses com uma diferença de  $0.61 \pm 1.06$  mm entre os 6 e os 12 meses e na recessão gengival aos 12 meses registaram-se valores de  $0.30 \pm 0.39$  mm com uma diferença dos 6 meses de  $0.35 \pm 0.75$  mm. Ao fim dos 12 meses, concluiu-se que, dentro dos limites do estudo, a técnica CMI-V apresenta uma melhoria estatisticamente significativa, nos resultados da média da profundidade de sondagem e nível de inserção periodontal, que quando comparados às técnicas de regeneração mais tradicionais, apresenta resultados favoráveis. Inclusive, a técnica CMI-V não apresentou nenhum resultado de recessão gengival pós cirúrgica e em alguns casos levou a melhorias comparativamente a níveis de recessão pré cirúrgica. Os resultados permaneceram estáveis ou continuaram a apresentar melhorias entre os 6 e os 12 meses, os autores acreditam que este facto é consequente do uso do videoscópio, que permite realizar um acesso cirúrgico de menores dimensões e o cálculo pode ser removido de uma maneira mais eficaz.

S. K. Harrel et al. (2017) continuou a analisar os resultados da técnica CMI-V, ao comparar os resultados obtidos após 36 meses da intervenção. Dos 30 pacientes que iniciaram o estudo e 18 que continuaram após 1 ano, apenas 14 permaneceram no estudo 36 meses depois. Os autores não sabem até que ponto esta mudança no número da amostra influenciou os resultados deste estudo. Os valores reportados neste estudo apenas incluem os resultados dos 14 pacientes envolvidos. Após 36 meses, os valores médios da profundidade de sondagem foram  $2.61 \pm 0.88$  mm, comparativamente aos valores registados no início do estudo, houve uma diferença de  $3.80 \pm 1.18$  mm. O nível de inserção periodontal aos 36 meses apresentou valores médios de  $2.99 \pm 1.05$  mm, a diferença desde o início do tratamento foi de  $4.16 \pm 1.18$  mm e a recessão gengival que apresentou uma média de  $0.38 \pm 0.67$  mm aos 36 meses, teve uma diferença do valor inicial de  $0.36 \pm 0.64$  mm. Dentro dos limites do estudo, os autores concluíram que a abordagem CMI-V continua a apresentar resultados estatísticos na diminuição da profundidade de sondagem e aumento do nível de inserção periodontal, além disso, não houveram resultados significativos de recessão gengival pós cirúrgica e em alguns casos houve melhoria em recessões presentes previamente à cirurgia. Os resultados obtidos através desta abordagem cirúrgica, demonstram que a abordagem CMI-V é capaz de produzir resultados positivos a longa data, pelo menos até 36 meses.

Tabela 2 Resumo estatístico dos valores clínicos medidos em todas as cirurgias (adaptado de S. K. Harrel et al., 2017)

<b>Resultados Clínicos</b>	<b>Média</b>
<b>Profundidade de Sondagem</b>	
Inicial	6.41 ± 0.66 mm
6 meses	2.81 ± 0.58 mm
12 meses	2.18 ± 0.58 mm
36 meses	2.61 ± 0.88 mm
Diferença: Inicial até 36 meses	3.80 ± 1.18 mm
<b>Recessão gengival</b>	
Inicial	0.74 ± 0.95 mm
6 meses	0.69 ± 0.98 mm
12 meses	0.31 ± 0.39 mm
36 meses	0.38 ± 0.67 mm
Diferença: Inicial até 36 meses	0.36 ± 0.64 mm
<b>Nível de Inserção Periodontal</b>	
Inicial	7.14 ± 0.97 mm
6 meses	3.50 ± 1.15 mm
12 meses	2.49 ± 0.62 mm
36 meses	2.99 ± 1.05 mm
Diferença: Inicial até 36 meses	4.16 ± 1.18 mm

Apesar de se saber que a abordagem CMI apresenta resultados favoráveis na regeneração periodontal, existem poucos estudos que demonstram a análise histológica desses resultados. Azuma et al. (2017) realizaram um estudo em que comparavam dois tipos de abordagem cirúrgicas (CMI e cirurgia periodontal tradicional) para regeneração de defeitos criados em ratos e fizeram uma análise histológica da cicatrização inicial. A amostra consistia em 15 ratos, utilizando os segundos molares maxilares, a mandíbula foi dividida em duas e o lado esquerdo (lado de controlo) foi acedido utilizando-se uma técnica de elevação de retalho do primeiro ao terceiro molar por vestibular e palatino, enquanto que no lado direito (lado experimental), utilizou-se uma abordagem CMI e apenas se elevou o retalho no segundo molar pelo lado palatino. Os defeitos foram posteriormente criados na área da raiz palatina do segundo molar. No primeiro, terceiro e quinto dia após a cirurgia, 5 ratos foram eutanasiados e analisados. No primeiro dia depósitos de fibrina contendo neutrófilos foram observados por dentro do retalho em ambos os lados, contudo a quantidade e infiltração dos neutrófilos que migrou para o tecido conjuntivo foi menor no lado experimental. No terceiro dia, já havia criação de

tecido de granulação e restabelecimento de tecido local no lado experimental enquanto que o lado de controlo ainda apresentava muitos coágulos. No quinto dia observou-se tecido de granulação rico em fibroblastos no lado experimental e no lado de controlo observou-se tecido de granulação com um grande número de células mononucleares infiltradas. Adicionalmente, tanto no terceiro e quinto dia após a cirurgia, existiu uma maior proporção de fibras de colagénio tipo III no lado experimental. Os autores concluíram, que o processo de cicatrização inicial dos locais é acelerado pela estabilidade da área da lesão provocada pela criação de tecido fibroso com fibras de colagénio tipo III, nos locais acedidos com a técnica CMI, ou seja, a abordagem CMI acelera a transição de coágulo para tecido de granulação e estabiliza a área.

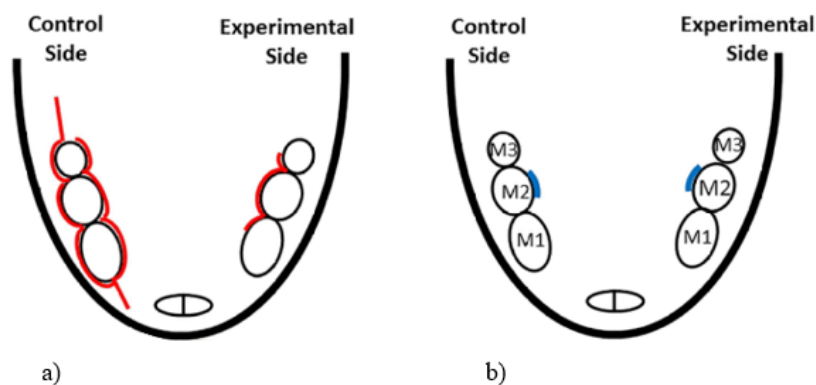


Figura 12 Esquemática da cirurgia a) incisões utilizadas para acesso dos locais b) área dos defeitos periodontais (adaptado de Azuma et al. 2017)

## 5.2 Eficácia de Procedimentos Cirúrgicos Minimamente Invasivos em Função Das Tecnologias Regeneradoras

As diversas abordagens de cirurgia minimamente invasiva têm se tornado populares e facilmente aceites por clínicos da área e pacientes, porque oferecem conforto pós cirúrgico, menor tempo de cadeira, um processo de cicatrização mais rápido e menor morbidade comparativamente a outras opções de tratamento tradicionais. Recentemente esta abordagem tem sido vastamente estudada como forma de regeneração periodontal juntamente com vários biomateriais, tais como: biomateriais de enxerto (enxertos ósseos), e fatores de crescimentos (derivados da matriz do esmalte) de modo a descobrir se existem

vantagens em utilizar as técnicas CMI juntamente com biomateriais no tratamento de defeitos infra ósseos ou se o uso único das técnicas CMI é suficiente, ou seja, pra saber qual das abordagens apresentava melhores resultados clínicos. (Liu et al., 2016)

Trombelli, Simonelli, Pramstraller, Wikesjö e Farina (2010) estudaram a abordagem de retalho único, cujo princípio básico consiste na elevação de apenas um retalho de muco-periosteio por vestibular ou lingual/palatino, associada à técnica de regeneração tecidual guiada, utilizando um biomaterial de hidroxiapatita como método de regeneração de defeitos infra ósseos, comparativamente ao uso da técnica de abordagem de retalho único sem biomateriais para regeneração. Foram escolhidos aleatoriamente 24 defeitos infra ósseos (em 24 pacientes) para o tratamento com a abordagem de retalho único isoladamente, ou abordagem de retalho único com o uso de regeneração tecidual guiada combinada com hidroxiapatita, separaram-se 12 indivíduos para cada grupo e os resultados foram avaliados 6 meses depois. Como critérios para a escolha dos pacientes incluídos no estudo, os mesmos tinham de ser diagnosticados com periodontite crônica ou agressiva, não podiam ter nenhuma doença sistêmica que impossibilitasse a cirurgia periodontal, não podiam tomar medicação que influenciasse a doença, não poderiam estar grávidas ou a amamentar, tinham de ter 1 ou mais defeitos ósseos interproximais e índices gengivais e de placa inferiores a 20% antes da cirurgia. Os terceiros molares, dentes com mobilidade grau III, dentes com lesões de furca ou com tratamento endodôntico ou restaurador inadequado foram excluídos. Como resultados, 5 dos defeitos tratados com a abordagem de retalho único associado a regeneração tecidual guiada com hidroxiapatita apresentavam um encerramento incompleto na segunda semana, que acabou por se resolver espontaneamente. Não houve diferenças, estatísticas ou clínicas, significativas na diferença da média entre ganhos do nível de inserção periodontal ( $4.7 \pm 2.5$  mm na abordagem com a hidroxiapatita e  $4.4 \pm 1.5$  mm na abordagem de retalho único isolada), redução da profundidade de sondagem ( $5.3 \pm 2.4$  mm na abordagem com a hidroxiapatita e  $5.3 \pm 1.5$  mm na abordagem de retalho único isolado) e recessão gengival ( $0.4 \pm 1.4$  mm na abordagem com a hidroxiapatita e  $0.8 \pm 0.8$  mm na abordagem de retalho único isolado). Os autores concluíram que o uso da abordagem de retalho único, com ou sem a utilização da regeneração tecidual guiada com hidroxiapatita, como método de regeneração periodontal, é uma abordagem minimamente invasiva valiosa no tratamento de defeitos infra ósseos profundos, mas o

uso do protocolo com a hidroxiapatita não mostrou um acréscimo significativo de efeitos no estudo efetuado.

Ribeiro, Casarin, Júnior, Sallum e Casati (2011) investigaram o impacto de utilizar PDME nos resultados do uso da TCMI para o tratamento de defeitos infra ósseos. Trinta pacientes que apresentavam defeitos infra ósseos foram selecionados aleatoriamente para serem tratados com a abordagem TCMI associado a proteínas derivadas da matriz do esmalte ou apenas TCMI. A profundidade de sondagem, posição da margem gengival e nível de inserção periodontal foram avaliados 3 e 6 meses após o tratamento. Também se avaliaram radiografias e marcadores no fluido crevicular associados a regeneração periodontal. Os critérios para seleção de pacientes incluíam: diagnosticados de periodontite crônica, 1 ou mais dentes monoradiculares com profundidade de sondagem e nível de inserção periodontal superiores ou iguais a 5 mm e hemorragia à sondagem, evidência radiográfica de defeitos infra ósseos de profundidades de 4 mm ou mais e largura de 2 mm ou mais, índices gengivais e de placa inferiores a 20% e ausência de qualquer tipo de condição médica que influenciasse a progressão da doença periodontal. Excluiu-se pacientes que se encontravam grávidas ou a amamentar, necessitassem de fazer profilaxia antibiótica, realizaram tratamento antibiótico nos últimos 3 meses, realizaram tratamento periodontal nos últimos 6 meses, fumadores e pacientes que apresentassem dentes com sinais de mobilidade e/ou oclusão traumática. Os resultados a 3 e 6 meses mostraram que houve reduções significativas da profundidade de sondagem ganhos de inserção periodontal e não houve mudanças na posição da margem gengival em ambos os grupos. O grupo TCMI com proteínas derivadas da matriz do esmalte apresentava em média, valores da profundidade de sondagem de  $7.09 \pm 1.70$  mm no início do estudo, após 3 meses  $4.39 \pm 0.93$  mm e aos 6 meses  $3.53 \pm 1.12$  mm (diferença de  $3.56 \pm 2.07$  mm), nível de inserção periodontal inicial de  $12.23 \pm 2.03$  mm, após 3 meses  $10.29 \pm 1.96$  mm e aos 6 meses  $9.21 \pm 2.46$  mm (diferença de  $3.02 \pm 1.94$  mm) e a posição da margem gengival inicial  $5.28 \pm 1.90$  mm, após 3 meses  $5.75 \pm 1.85$  mm e aos 6 meses  $5.74 \pm 1.88$  mm (diferença de  $0.46 \pm 0.87$  mm). O grupo TCMI apresentou em média, valores de profundidade de sondagem iniciais de  $7.12 \pm 1.10$  mm, aos 3 meses  $3.84 \pm 0.83$  mm e aos 6 meses  $3.57 \pm 0.87$  mm (diferença de  $3.55 \pm 0.88$  mm), nível de inserção periodontal inicial de  $11.03 \pm 1.91$  mm, aos 3 meses  $8.45 \pm 1.67$  mm e aos 6 meses  $8.21 \pm 1.74$  mm (diferença de  $2.82 \pm 1.19$  mm) e a posição da margem gengival inicial de 3.93

$\pm 1.46$  mm, aos 3 meses  $4.45 \pm 1.48$  mm e aos 6 meses  $4.47 \pm 1.52$  mm (diferença de  $0.54 \pm 0.58$  mm). As avaliações clínicas e radiográficas e os níveis dos medidores do fluido crevicular não apresentaram diferenças entre terapias durante todo o tratamento. Os autores concluíram que, dentro dos limites do seu estudo, as proteínas não promoviam um benefício adicional para a abordagem TCMI durante o tratamento de defeitos infra ósseos. Contudo, uma observação pós-tratamento pode ser necessária para confirmar a estabilidade dos resultados obtidos aos seis meses.

Cortellini e Tonetti (2011) compararam a eficácia da TCMI-M isoladamente, com o seu uso associado a dois materiais regenerativos muito conhecidos, PDME isoladamente ou combinadas com um xenoencerto ósseo, no tratamento de defeitos infra ósseos isolados. Quarenta e cinco defeitos infra ósseos profundos de 45 pacientes diferentes foram acesos utilizando a abordagem TCMI-M e incluídos aleatoriamente no estudo em 3 grupos diferentes (TCMI-M isoladamente, TCMI-M com PDME e TCMI-M com PDME associadas a um xenoenxerto ósseo) e avaliados 1 ano depois. Foram selecionados pacientes com doença periodontal em estado avançado, saudáveis, que apresentassem pelo menos 1 defeito infra ósseo interdentário. Os pacientes foram selecionados após completarem uma primeira fase de tratamento causal, composta por alisamento radicular, motivação e instruções sobre higiene oral. Avaliaram-se as alterações da profundidade de sondagem e nível de inserção periodontal, preenchimento ósseo radiográfico e resultados relacionados com os pacientes. A cicatrização primária da cirurgia foi mantida em todos os grupos à exceção de 1 caso no grupo TCMI-M com PDME associadas a um xenoenxerto. Nenhum paciente referiu dor intra ou pós-operatória. Comparando os valores entre o início do tratamento e os obtidos 1 ano depois, os três grupos demonstraram diferenças estatísticas significativas nos resultados clínicos medidos. Os níveis iniciais da profundidade de sondagem (TCMI-M  $7.5 \pm 1.6$  mm, TCMI-M com PDME  $7.8 \pm 0.9$  mm e TCMI-M com PDME + xenoenxerto  $7.3 \pm 1.2$  mm) e níveis de inserção periodontal (TCMI-M:  $9.6 \pm 2.0$  mm, TCMI-M com PDME:  $9.9 \pm 1.3$  mm e TCMI-M com PDME + xenoenxerto:  $10.1 \pm 2.4$  mm) reduziram drasticamente nos 3 grupos, a profundidade de sondagem após 1 ano apresentava valores de  $3.1 \pm 0.6$  mm no grupo TCMI-M,  $3.4 \pm 0.6$  mm no grupo TCMI-M com PDME e  $3.3 \pm 0.6$  mm no grupo TCMI-M com PDME associadas ao xenoenxerto e o nível de inserção periodontal  $5.5 \pm 1.6$  mm no grupo TCMI-M,  $5.7 \pm 1.7$  mm no TCMI-M com PDME e

6.4 ± 2.4 mm no grupo TCMI-M com PDME associadas ao xenoenxerto. As percentagens de preenchimento ósseo radiográfico obtidas foram: 77 ± 19% no grupo TCMI, 71 ± 18% no grupo com PDME e 78 ± 27% no grupo PDME associadas ao xenoenxerto. Os resultados foram muito similares entre si, mostrando resultados positivos clínicos e radiográficos, mas também mostrando a necessidade de futuros estudos para melhor explicar os valores obtidos no final do tratamento.

Mishra, Avula, Pathakota e Avula (2013) também estudaram a eficácia do método TCMI-M com aplicação local de gel com fatores de crescimento derivados das plaquetas, como método de tratamento de defeitos infra ósseos comparativamente a uma abordagem única com TCMI-M. Vinte e quatro indivíduos saudáveis foram incluídos em 2 grupos de tratamento diferentes e reavaliados 6 meses depois. Os critérios para a seleção dos pacientes incluíam: pacientes com periodontite crônica saudáveis, ou seja, sem qualquer tipo de doença inflamatória crônica, como diabetes ou artrite, sem historial de infecções virais ou pirexia no último mês, sem um historial de uso de antibióticos, corticosteroides, anti-inflamatórios não esteroides ou tratamento periodontal nos últimos 3 meses e pacientes com índices gengivais e de placa inferiores ou iguais a 20%. Fumadores, pacientes grávidas e a amamentar foram excluídos do estudo. Analisando os valores de profundidade de sondagem e nível de inserção periodontal após 6 meses, não se verificaram diferenças significativas entre os 2 grupos, a profundidade de sondagem teve variações de 4.18 ± 0.60 mm no grupo TCMI-M com o gel e 3.82 ± 0.87 mm no grupo TCMI-M e o nível de inserção periodontal teve um aumento de 3.00 ± 0.89 mm no grupo TCMI-M com o gel e 2.64 ± 0.67 mm no grupo TCMI-M. Os autores concluíram que dentro dos limites do estudo, o gel de uma maneira isolada não providenciava um benefício adicional para a abordagem minimamente invasiva como tratamento de defeitos infra ósseos. Podendo ser necessário realizarem-se futuros testes a longa data comparando os dois grupos e acrescentando um terceiro grupo de comparação composto por uma combinação do gel com enxertos ósseos.

Liu et al. (2016) conduziram uma meta-análise de modo a verificar a eficácia clínica das diversas técnicas CMI, quando utilizadas coadjuvadamente, ou não, com biomateriais, esperando que o resultado auxiliasse na seleção das modalidades cirúrgicas e evitar custos desnecessários. Os autores realizaram uma pesquisa utilizando Cochrane CENTRAL, PubMed, Medline, Embase, Clinical Evidence e ClinicalTrials.gov de modo a recolher todos os estudos relevantes em inglês até junho de 2015. Os resultados clínicos analisados, foram a redução da profundidade de sondagem, o aumento do nível de inserção periodontal, a recessão da margem gengival e o preenchimento ósseo radiográfico. Os estudos incluídos precisaram de cumprir certos critérios como: o estudo tem de ser aleatório em dupla ocultação com um ensaio clínico controlado; os pacientes presentes no estudo têm de ter periodontite e pelo menos 1 defeito infra ósseo com profundidade de sondagem e perdas de inserção periodontal de 5 mm ou mais; em estudos de comparação, tem de haver um grupo com uma abordagem CMI isoladamente e um com CMI associado a biomateriais no tratamento de defeitos infra ósseos; as consultas de reavaliação tem de ocorrer, pelo menos, até 6 meses e os valores clínicos tinham de ser avaliados inicialmente e reavaliados no final do estudo; os índices gengivais e de placa têm de ter valores inferiores ou iguais a 25%; o número de pacientes perdidos durante a reavaliação tinha de ser fornecido e as razões também. Quatro estudos aleatórios em dupla ocultação foram selecionados e incluídos na meta análise.

Tabela 3 Características dos estudos incluídos (adaptado de Liu et al., 2016)

Identificação do estudo	Pierpaolo Cortellini e Tonetti (2011)	Ribeiro et al., (2011)	Mishra et al., (2013)	Trombelli et al., (2010)
Desenho de estudo	Ensaio clínico aleatório, paralelo	Ensaio clínico aleatório, paralelo	Ensaio clínico aleatório, paralelo	Ensaio clínico aleatório, paralelo
Tipos de defeitos infra ósseos	1, 2 ou 3 paredes, ou combinações		2 ou 3 paredes, ou combinações	1 a 2, ou 2 a 3, ou 3 paredes
Grupos de tratamento	TCMI + PDME	TCMI +PDME	TCMI-M + Gel com fatores de crescimento derivados das plaquetas	Abordagem de Retalho Único + Regeneração Tecidual Guiada com hidroxiapatita
	TCMI	TCMI	TCMI-M	Abordagem de Retalho Único
Idade média do participante (anos)	30 participantes	30 participantes	24 participantes	24 participantes
	TCMI + PDME: 47±7.9 anos	47.1±6.9 anos	25-50 anos	Abordagem de Retalho Único: 56±5 anos
	TCMI: 48.9±9 anos			Abordagem de Retalho Único + Regeneração Tecidual Guiada com hidroxiapatita: 46. ±8.5 anos
Desistências na reavaliação	nenhum	1 no grupo TCMI +PDME	2 (1 em cada grupo)	nenhum
Sexo Feminino (%)	47	66	50	29
Duração (meses)	12	3, 6	6	6

Os resultados mostraram que, a média do aumento do nível de inserção periodontal foi maior no grupo que incluía uma abordagem CMI com biomateriais do que no grupo CMI isolado, com um acréscimo de 0.24 mm (Figura 14), mas que não existe nenhuma diferença significativa entre os dois grupos. Também só existiu um aumento de 0.20 mm na diminuição de profundidade de sondagem no grupo de CMI com biomateriais quando comparado ao grupo CMI isolado (Figura 13), não existindo diferenças significativas entre grupos. Quanto à recessão da margem gengival, os resultados mostram que a abordagem CMI com biomateriais contribui para um aumento de apenas 0.03 mm comparativamente ao grupo CMI isolado, mas a diferença entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa (Figura 15). Apenas nos estudos de Pierpaolo Cortellini e Tonetti (2011) e Mishra, Avula, Pathakota e Avula (2013) se analisou o preenchimento ósseo radiograficamente. Os resultados indicam que o grupo CMI isolado obteve um preenchimento ósseo de 2.15% a mais que os grupos CMI com biomateriais (Figura 16), mas os resultados não são significativamente diferentes. (Liu et al., 2016)

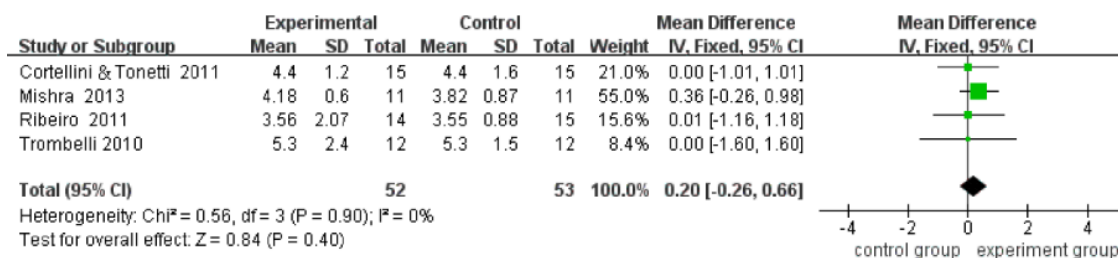


Figura 13 “Forest Plot” da redução da profundidade de sondagem entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016)

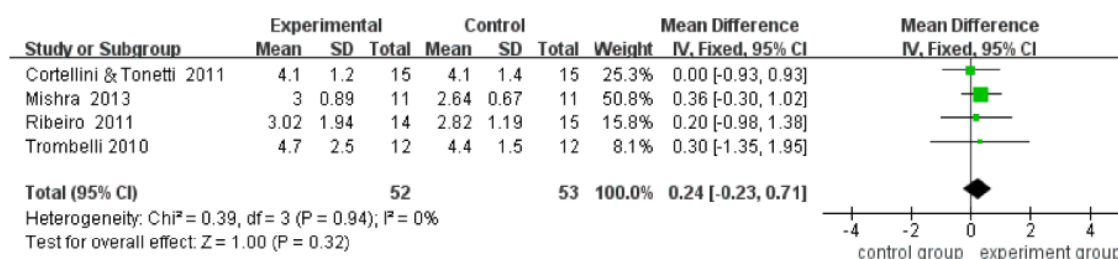


Figura 14 “Forest Plot” do aumento do nível de inserção periodontal entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016)

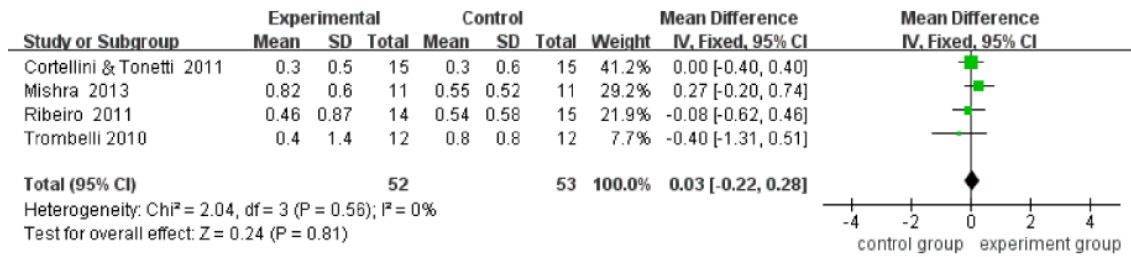


Figura 15 “Forest Plot” da recessão da margem gengival entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016)

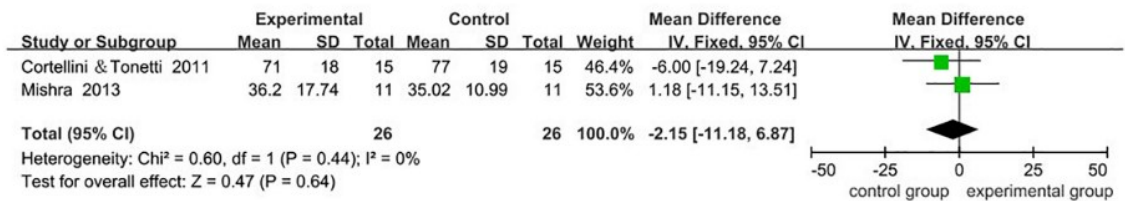


Figura 16 “Forest Plot” do preenchimento ósseo radiográfico entre CMI isolada e CMI com biomateriais (adaptado de Liu et al., 2016)

A meta-análise mostrou que não existe nenhuma diferença estatística em todos os resultados clínicos entre os grupos que utilizaram CMI com biomateriais e os grupos que utilizaram apenas CMI, verificando que acrescentar biomateriais não resultaria numa maior capacidade de regeneração de lesões infra ósseas e que é importante relembrar que do ponto de vista económico e benéfico, os custos e benefícios devem ser tidos em consideração. Após uma análise dos resultados do estudo, os autores realçaram seis fatores que poderiam explicar os resultados:

- Os resultados obtidos na recuperação das lesões através do uso das técnicas, podem ser consequência das qualidades intrínsecas da cirurgia;
- O uso do microscópio exerceu um papel positivo em aumentar o campo de visão, permitindo uma abordagem meticulosa e precisa resultando em condições ideais para regeneração periodontal;
- Para avaliar benefícios significativos é necessário que existam avaliações a longa data, avaliar apenas a 6 e 12 meses pode não ser suficiente;

- O uso de PDME obteve resultados bastante variáveis no uso com regeneração tecidual guiada, dificultando a capacidade de obter uma reconstrução de tecido periodontal de uma maneira previsível;
- O uso de CMI com aplicação de gel com fatores de crescimento derivados das plaquetas pode não providenciar um benefício regenerador evidente sem o uso concomitante de biomateriais osteocondutores;
- O uso de hidroxiapatita com regeneração tecidual guiada pode resultar na potencial obstrução da revascularização do local cirúrgico. (Liu et al., 2016)

De modo a avaliar os resultados clínicos e estéticos da terapia periodontal regenerativa utilizando CMI com um xenoinxerto bovino rico em colagénio, identificar os fatores de risco que contribuem para o insucesso terapêutico (aumentos do nível de inserção periodontal inferiores a 1 mm) e recessão gengival avançada (recessão superior a 1 mm), Cosyn et al. (2012) estudaram 95 pacientes não fumadores que apresentavam índices gengivais e de placa inferiores ou iguais a 25%, com 6 ou mais meses desde o tratamento periodontal inicial e pelo menos 1 defeito infra ósseo interdentário isolado. Os critérios de exclusão dos participantes foram fumadores, pacientes com doenças sistémicas, historiais de tratamentos cirúrgicos nos dentes associados ao defeito infra ósseo, dentes adjacentes com defeitos infra ósseos e envolvimento de furcas. Os pacientes foram tratados com técnicas CMI (TCMI-M ou TCMI) associado a um xenoinxerto (sempre que o defeito presente não continha uma componente lingual/palatina, utilizava-se a abordagem TCMI-M) e os dados clínicos, radiográficos e estéticos foram registados no início e após 1 ano. Análises com múltiplas variáveis foram utilizadas de modo a identificar fatores de risco para insucesso do tratamento e aumento da recessão gengival. Dos 95 pacientes selecionados, 11 desistiram do estudo durante o tratamento de suporte, ou seja, os valores obtidos após 1 ano só tiveram em conta 84 participantes. A média dos parâmetros avaliados no início do tratamento foi de  $7.8 \pm 1.5$  mm de profundidade de sondagem,  $10.0 \pm 2.3$  mm do nível de inserção periodontal, profundidade dos defeitos de  $5.2 \pm 1.7$  mm e recessão interdentária de  $2.2 \pm 1.5$  mm. Após 1 ano, as médias pós cirúrgicas apresentaram reduções na profundidade de sondagem de  $3.5 \pm 1.6$  mm, aumentos do nível de inserção periodontal de  $3.1 \pm 1.6$  mm, preenchimento ósseo radiográfico de  $53\% \pm 35\%$  e o aumento interdentário de recessão foi de  $0.3 \pm 0.7$  mm. Quarenta e cinco por cento mostrou um aumento de 4 mm ou mais do nível de inserção

periodontal e 15% foram considerados como insucesso terapêutico. Os fatores de risco para o insucesso incluíram anatomia dos defeitos, presença de placa bacteriana e a ocorrência de uma ou mais complicações durante o tratamento. Os riscos para o aumento na recessão gengival incluíram defeitos com anatomias que não permitiam o suporte dos tecidos e um biótipo gengival fino e festonado. Os autores concluíram que o tratamento periodontal regenerador através de uma abordagem CMI com XBRC demonstrou ser eficiente, com resultados clínicos favoráveis após 1 ano, mesmo que a estética do tecido gengival não possa ser preservada completamente e defeitos com uma anatomia que dificultam o suporte dos tecidos possam apresentar um grande risco de recessões gengivais.

De Bruyckere et al. (2018) continuaram o estudo anterior com o intuito de avaliar os resultados clínicos, após 5 anos, da terapêutica periodontal regenerativa com o uso de uma abordagem CMI associada a um xenoenxerto bovino rico em colagénio e identificar indicadores para o aumento do nível de inserção periodontal e aumentos verticais de osso radiográfico. Os pacientes foram tratados com uma abordagem CMI (TCMI ou TCMI-M) com o xenoenxerto, sempre que o defeito presente não continha uma componente lingual/palatina, utilizava-se a abordagem TCMI-M e foram acompanhados até 5 anos. Uma análise com múltiplas variáveis foi utilizada de modo a identificar os indicadores do aumento da inserção periodontal e do nível ósseo. Dos 95 pacientes que iniciaram o estudo, apenas 71 puderam ser avaliados 5 anos depois. Após 5 anos, a média de redução da profundidade de sondagem foi  $3.3 \pm 2.2$  mm, o aumento do nível de inserção periodontal foi  $3.0 \pm 2.1$  mm e o preenchimento ósseo radiográfico foi  $57 \pm 38\%$ . Quarenta e cinco por cento mostrou um aumento do nível de inserção periodontal superior ou igual a 4 mm e 24% foram considerados como insucesso terapêutico (aumento do nível de inserção periodontal igual ou inferior a 1 mm). As análises da regressão mostraram que a placa bacteriana foi um indicador significativo para o aumento da inserção periodontal e nível ósseo e a cooperação do paciente também teve um impacto significativo no aumento do nível ósseo. Concluiu-se que apenas os pacientes que apresentam uma higiene oral perfeita e níveis de cooperação excelentes devem ser propostos para terapia periodontal regeneradora, o nível de cooperação do paciente só se consegue ser avaliado com um acompanhamento durador do paciente desde a terapia periodontal inicial. Após o tratamento inicial, houve insucesso em 24% dos casos, a

análise das regressões mostrou que os resultados, destes procedimentos, a longo prazo são significativamente influenciados pela presença de placa bacteriana e níveis de cooperação. Deste modo, os pacientes não devem ser tratados com terapêuticas regeneradoras pouco tempo depois do seu tratamento causal, pois o nível de cooperação só se consegue ser medido após uma longa fase de acompanhamento.

## 6 Futuro da Cirurgia Periodontal Minimamente Invasiva

O futuro da cirurgia minimamente invasiva pode muito bem ser um híbrido entre o tratamento não cirúrgico e o tratamento cirúrgico minimamente invasivo. É concebível que no futuro a tecnologia vai permitir o tratamento da doença periodontal utilizando incisões que provocam menos dano do que é provocado ao se inserir curetas tradicionais numa bolsa ou sulco periodontal intacto. A técnica pode consistir na inserção de duas agulhas lado palatino ou lingual, e realizar todos os procedimentos através da manipulação das mesmas. Uma agulha permitiria visualizar e a outra removeria o cálculo subgingival, alisaria as raízes e colocaria o material regenerador. Apesar de uma técnica assim parecer demasiado irreal, o salto tecnológico que é necessário para o poder realizar, ou realizar outra técnica similar, é menor do salto que nos trouxe desde a gengivectomia até à cirurgia regenerativa. A tecnologia que é agora considerada de topo para abordagens de terapia minimamente invasiva cirúrgicas e não cirúrgicas, irá, muito provavelmente, ser vista como rudimentar daqui a 30 anos. O futuro para melhorias na área da terapia periodontal tem um potencial ilimitado. O único aspeto que parece garantido é o facto de que os procedimentos para tratamento tornar-se-ão mais eficientes e mais minimamente invasivos. (S. K. Harrel e Jr., 2015d)



## Conclusão

A medicina dentária evoluiu de uma forma surpreendente nestas últimas décadas e o departamento de periodontologia não é exceção à regra. Olhando retrospectivamente, podemos constatar que em pouco tempo esta área da medicina dentária e mais precisamente a área cirúrgica e regenerativa, atingiram um patamar inabalável na profissão, tornando-se cada vez mais comuns na prática clínica, com a introdução de novos equipamentos, materiais, instrumentos, tecnologias e técnicas cirúrgicas.

A doença periodontal continua presente na população humana e para que se possa efetuar um correto tratamento da mesma, é necessário manter-se atualizado com os mais recentes métodos de diagnóstico e tratamento, tendo sempre em vista um benefício maior para o paciente. Deste modo, o diagnóstico clínico e o acompanhamento individual de cada paciente é necessário para que o tratamento possa ser bem efetuado. Como Médicos Dentistas e membros integrantes de uma comunidade científica devemos saber que opção terapêutica seguir baseando sempre cada uma das nossas decisões em evidência científica e manter os olhos abertos para novas opções.

A Cirurgia minimamente invasiva veio, muito recentemente, revolucionar o mundo da periodontologia, a sua aplicação como técnica de regeneração periodontal mostrou ser capaz de produzir os mesmos resultados que outras técnicas regenerativas apresentavam. O seu uso concomitantemente com equipamentos que permitem o aumento visual do clínico e instrumentos adaptados às proporções diminutas da cirurgia, possibilitam que os danos provocados aos tecidos sejam mínimos, ao mesmo tempo que providenciam um melhor intra e pós operatório para o paciente, um fator que agrada em especial aos pacientes que mostram-se relutantes ao tratamento cirúrgico periodontal, além de ser capaz de preservar muitas vezes a estética da região em que a intervenção foi efetuada, o que é considerado uma desvantagem da cirurgia tradicional.

Com o tempo e a evolução científica, novos equipamentos começaram a ser desenvolvidos tendo em conta as necessidades da cirurgia e vários pesquisadores

introduziram pequenas alterações à cirurgia e novas técnicas cirúrgicas mais específicas foram evoluindo tendo como base os princípios estipulados previamente pela cirurgia minimamente invasiva.

Com a introdução do videoscópio, que foi adaptado de outro equipamento especificamente para ser utilizado com as cirurgias minimamente invasivas, a cirurgia evoluiu, recebendo o nome de cirurgia minimamente invasiva auxiliada com videoscópio. Este equipamento veio libertar a abordagem cirúrgica das limitações impostas pelos meios de visualização previamente utilizados, garantindo que a cirurgia fosse realizada com um maior nível de facilidade e eficácia.

A técnica de cirurgia minimamente invasiva, foi concebida como um passo em frente na evolução da cirurgia original. Acrescentando aos princípios prévios da cirurgia minimamente invasiva outras técnicas previamente conhecidas de preservação papilar. Esta abordagem permitiu expandir as possibilidades terapêuticas, permitindo o seu uso para regeneração de defeitos múltiplos simultaneamente, algo que apresentava uma barreira na seleção de casos com a técnica antiga, sem que exista uma perda de resultados.

Também a técnica de cirurgia minimamente invasiva modificada surgiu como uma modificação da técnica de cirurgia minimamente invasiva. Esta nova abordagem apesar de ser mais seletiva nos casos em que pode ser aplicada e não representar uma evolução que inutiliza a técnica anterior, demonstra ser uma progressão da abordagem cirúrgica que diminui ainda mais a invasibilidade da mesma.

Todas estas diversas técnicas mostram ser capazes de obter resultados ótimos de regeneração periodontal independentemente do seu uso com ou sem biomateriais de regeneração óssea, mas os seus resultados a longa data mostram ser influenciados em grande parte por fatores relacionados com o paciente, como a presença de placa bacteriana e o nível de cooperação que cada indivíduo apresenta em relação ao tratamento. É necessário que antes de se proceder à terapêutica regenerativa com abordagens minimamente invasivas, exista uma análise prolongada do paciente e das suas atitudes

para garantir que os tratamentos executados tenham uma grande longevidade.

Apesar de os resultados das cirurgias minimamente invasivas serem ótimos, independentemente se são utilizados algum tipo de material regenerador, a verdadeira razão ainda é desconhecida. Muitos investigadores atribuem os resultados às características que a cirurgia minimamente invasiva confere no tratamento, descobriu-se que a cicatrização nestas cirurgias é acelerada pela estabilização da área, conferida pela formação de tecido fibroso com formação colagénio tipo III, mas ainda é necessário haver mais investigação para que se possa desvendar todas as propriedades cicatrizantes que as cirurgias apresentam. Independentemente, os benefícios das mesmas são irrefutáveis, proporcionando uma excelente metodologia de terapêutica periodontal regenerativa.

Podemos facilmente prever que, tendo em conta a massiva evolução que a área sofreu em apenas algumas décadas, hipóteses terapêuticas que atualmente são consideradas irreais e de sonho podem futuramente fazer parte da realidade terapêutica. Com o constante avanço da tecnologia e das investigações, podemos deduzir que a abordagem minimamente invasiva como método terapêutico em periodontologia é uma opção cada vez mais comum no tratamento periodontal.



## Bibliografia

- Azuma, H., Kono, T., Morita, H., Tsumori, N. e Miki, H. (2017). Original Single Flap Periodontal Surgery Induces Early Fibrous Tissue Generation by Wound Stabilization. *Journal of Hard Tissue Biology*, 26(2), 119–126. <https://doi.org/10.2485/jhtb.26.119>
- Chee, B., Park, B. e Bartold, P. M. (2013). Periodontitis and type II diabetes: A two-way relationship. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, 11(4), 317–329. <https://doi.org/10.1111/1744-1609.12038>
- Cortellini, P. (2012). Minimally invasive surgical techniques in periodontal regeneration. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 12(3), 89–100. [https://doi.org/10.1016/S1532-3382\(12\)70021-0](https://doi.org/10.1016/S1532-3382(12)70021-0)
- Cortellini, P., Pini-Prato, G., Nieri, M. e Tonetti, M. S. (2009). Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intrabony defects: 2. Factors associated with healing outcomes. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 29(3), 257–265. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01144.x>
- Cortellini, P. e Tonetti, M. S. (2001). Microsurgical approach to periodontal regeneration. Initial evaluation in a case cohort. *The Journal of Periodontology*, 72(April), 559–569. <https://doi.org/10.1902/jop.2001.72.4.559>
- Cortellini, P. e Tonetti, M. S. (2007). Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intra-bony defects. I: Clinical outcomes and morbidity. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(12), 1082–1088. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01144.x>

Cortellini, P. e Tonetti, M. S. (2009). Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical technique in the regenerative treatment of isolated interdental intrabony defects. *Journal of Clinical Periodontology*, 36(2), 157–163. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01352.x>

Cortellini, P. e Tonetti, M. S. (2011). Clinical and radiographic outcomes of the modified minimally invasive surgical technique with and without regenerative materials: A randomized-controlled trial in intra-bony defects. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(4), 365–373. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01705.x>

Cosyn, J., Cleymaet, R., Hanselaer, L. e De Bruyn, H. (2012). Regenerative periodontal therapy of infrabony defects using minimally invasive surgery and a collagen-enriched bovine-derived xenograft: A 1-year prospective study on clinical and aesthetic outcome. *Journal of Clinical Periodontology*, 39(10), 979–986. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2012.01924.x>

De Bruyckere, T., Eghbali, A., Younes, F., Cleymaet, R., Jacquet, W., De Bruyn, H. e Cosyn, J. (2018). A 5-year prospective study on regenerative periodontal therapy of infrabony defects using minimally invasive surgery and a collagen-enriched bovine-derived xenograft. *Clinical Oral Investigations*, 22(3), 1235–1242. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2208-x>

Dentino, A., Lee, S., Mailhot, J e Heft, A. F. (2013). Principles of periodontology. *Periodontology 2000*, 61(357), 16–53. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00397.x>

- Farina, R., Simonelli, A., Minenna, L., Rasperini, G. e Trombelli, L. (2014). Single-Flap Approach in Combination with Enamel Matrix Derivative in the Treatment of Periodontal Intraosseous Defects. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 34(4), 497–506. <https://doi.org/10.11607/prd.2050>
- Geisinger, M. L., Mealey, B. L., Schoolfield, J. e Mellonig, J. T. (2007). The Effectiveness of Subgingival Scaling and Root Planing: An Evaluation of Therapy With and Without the Use of the Periodontal Endoscope. *Journal of Periodontology*, 78(1), 22–28. <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060186>
- Ghezzi, C., Ferrantino, L., Bernardini, L., Lencioni, M. e Masiero, S. (2016). Minimally Invasive Surgical Technique in Periodontal Regeneration: A Randomized Controlled Clinical Trial Pilot Study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 36(4), 475–482. <https://doi.org/10.11607/prd.2550>
- Harrel, S. (2018). Videoscope-Assisted Minimally Invasive Surgery (VMIS) for Bone Regeneration around Teeth and Implants: A Literature Review and Technique Update. *Dentistry Journal*, 6(3), 30. <https://doi.org/10.3390/dj6030030>
- Harrel, S., Abraham, C., Rivera-Hidalgo, F., Shulman, J. e Nunn, M. (2016). Videoscope-Assisted Minimally Invasive Periodontal Surgery: One-Year Outcome and Patient Morbidity. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 36(3), 363–371. <https://doi.org/10.11607/prd.2759>
- Harrel, S. K. (1999). A Minimally Invasive Surgical Approach for Periodontal Regeneration: Surgical Technique and Observations. *J Periodontol*, 70(December), 1547–1557. <https://doi.org/10.1902/jop.1999.70.12.1547>

- Harrel, S. K., Abraham, C. M., Rivera-Hidalgo, F., Shulman, J. D. e Nunn, M. E. (2014). Videoscope-assisted minimally invasive periodontal surgery (V-MIS). *Journal of Clinical Periodontology*, 41(9), 900–907. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12294>
- Harrel, S. K. e Júnior, T. G. W. (2015a). Minimally Invasive Periodontal Therapy Clinical Techniques and Visualization Technology. *WILEY Blackwell, Chapter 8*(1st edition), 117–142. <https://doi.org/10.1002/9781118960707.ch5>
- Harrel, S. K. e Júnior, T. G. W. (2015b). Minimally Invasive Periodontal Therapy Clinical Techniques and Visualization Technology. *WILEY Blackwell, Chapter 7*(1st edition), 81–116. <https://doi.org/10.1002/9781118960707.ch5>
- Harrel, S. K. e Júnior, T. G. W. (2015c). Minimally Invasive Periodontal Therapy Clinical Techniques and Visualization Technology. *WILEY Blackwell, Chapter 2*(1st edition), 3–12. <https://doi.org/10.1002/9781118960707.ch5>
- Harrel, S. K. e Júnior, T. G. W. (2015d). Minimally Invasive Periodontal Therapy Clinical Techniques and Visualization Technology. *WILEY Blackwell, Chapter 3*(1st edition), 13–54. <https://doi.org/10.1002/9781118960707.ch>
- Harrel, S. K. e Júnior, T. G. W. (2015e). Minimally Invasive Periodontal Therapy Clinical Techniques and Visualization Technology. *WILEY Blackwell, Chapter 10*(1st edition), 165–169. <https://doi.org/10.1002/9781118960707.ch5>
- Harrel, S. K., Nunn, M. E., Abraham, C. M., Rivera-Hidalgo, F., Shulman, J. D. e Tunnell, J. C. (2017). Videoscope Assisted Minimally Invasive Surgery (VMIS): 36-Month Results. *Journal of Periodontology*, 88(6), 528–535. <https://doi.org/10.1902/jop.2017.160705>

- Harrel, S. K., Wilson, T. G. e Rivera-Hidalgo, F. (2013). A videoscope for use in minimally invasive periodontal surgery. *Journal of Clinical Periodontology*, 40(9), 868–874. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12125>
- Jain S, Kapse S, Madan G, Bhatnagar S, Sangha K e Kochar P. (2016). Minimally Invasive Surgical Technique in Periodontal Therapy. *International Journal Of Preventive And Clinical Dental Research*, 3(2), 134-138. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10052-0029>
- Kao, R. T., Nares, S. e Reynolds, M. A. (2015). Periodontal Regeneration – Intrabony Defects: A Systematic Review From the AAP Regeneration Workshop. *Journal of Periodontology*, 86(2), S77–S104. <https://doi.org/10.1902/jop.2015.130685>
- Lindhe, J. e Lang, N. P. (2015). Clinical Periodontology and Implant Dentistry. *WILEY Blackwell*, Chapter 45(6th edition), 901–968. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Listl, S., Tu, Y. K. e Faggion, C. M. (2010). A cost-effectiveness evaluation of enamel matrix derivatives alone or in conjunction with regenerative devices in the treatment of periodontal intra-osseous defects. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(10), 920–927. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01611.x>
- Liu, S., Hu, B., Zhang, Y., Li, W. e Song, J. (2016). Minimally invasive surgery combined with regenerative biomaterials in treating intra- bony defects: A meta-analysis. *PLOS ONE*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147001>

- Mishra, A., Avula, H., Pathakota, K. R. e Avula, J. (2013). Efficacy of modified minimally invasive surgical technique in the treatment of human intrabony defects with or without use of rhPDGF-BB gel - A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 40(2), 172–179. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12030>
- Nibali, L. (2014). Intrabony defects and non-surgical treatment. *Primary Dental Journal*, 3(3), 48–50. <https://doi.org/10.1308/205016814812736682>
- Ramos, U. D., Júnior, A. B., Souza, S. L., Palioto, D. B., Júnior, M. T. e Grisi, M. (2011). Minimally invasive procedures in periodontology and implantology, *Revista Sobrepe*, 21(04), 32-38.
- Reddy, M. S., Aichelmann-Reidy, M. E., Avila-Ortiz, G., Klokkevold, P. R., Murphy, K. G., Rosen, P. S., ... Wang, H.-L. (2015). Periodontal Regeneration – Furcation Defects: A Consensus Report From the AAP Regeneration Workshop. *Journal of Periodontology*, 86(2–s), S131–S133. <https://doi.org/10.1902/jop.2015.140379>
- Reddy, S. M., Abdelmagyd, H. A., Shetty, S. R., Khazi, S. S. e Vannala, V. R. (2017). Minimal invasive periodontal surgery: a review. *Journal of Dentomaxillofacial Science*, 2(2), 81. <https://doi.org/10.15562/jdmfs.v2i2.522>
- Rethman, M. P. e Harrel, S. K. (2010). Minimally Invasive Periodontal Therapy: Will Periodontal Therapy Remain a Technologic Laggard? *Journal of Periodontology*, 81(10), 1390–1395. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100150>

- Ribeiro, F. V., Casarin, R. C. V., Júnior, F. H. N., Sallum, E. A. e Casati, M. Z. (2011). The Role of Enamel Matrix Derivative Protein in Minimally Invasive Surgery in Treating Intrabony Defects in Single-Rooted Teeth: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Periodontology*, 82(4), 522–532. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100454>
- Ryder, M. I. e Armitage, G. C. (2016). Minimally invasive periodontal therapy for general practitioners. *Periodontology 2000*, 71(1), 7–9. <https://doi.org/10.1111/prd.12132>
- Schincaglia, G. Pietro, Hebert, E., Farina, R., Simonelli, A. e Trombelli, L. (2015). Single versus double flap approach in periodontal regenerative treatment. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(6), 557–566. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12409>
- Sudhakar, P., Satish, M., Rao, M. V. R. e Hiranmayi, K. V. (2017). Minimally Invasive Surgery - A Zenith Forte In Periodontal Therapy, *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3(4), 2149–2154.
- Trombelli, L., Simonelli, A., Minenna, L., Vecchiatini, R. e Farina, R. (2018). Simplified procedures to treat periodontal intraosseous defects in esthetic areas. *Periodontology 2000*, 77(1), 93–110. <https://doi.org/10.1111/prd.12213>
- Trombelli, L., Simonelli, A., Pramstraller, M., Wikesjö, U. M. E. e Farina, R. (2010). Single Flap Approach With and Without Guided Tissue Regeneration and a Hydroxyapatite Biomaterial in the Management of Intraosseous Periodontal Defects. *Journal of Periodontology*, 81(9), 1256–1263. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.100113>