

Rui Pedro Barra de Sá Oliveira

Selamento Coronário em Endodontia

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2016

Rui Pedro Barra de Sá Oliveira

Selamento Coronário em Endodontia

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2016

Rui Pedro Barra de Sá Oliveira

Selamento Coronário em Endodontia

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária

RESUMO

Introdução: A Endodontia é a especialidade da Medicina Dentária responsável pelo estudo e tratamento da câmara pulpar, de todo o sistema de canais radiculares e dos tecidos periapicais, bem como das doenças que os afetam.

O selamento da porção coronária dos dentes alvo de tratamento endodôntico apresenta-se como um critério determinante no sucesso ou insucesso do tratamento.

São vários os fatores que podem proporcionar um correto selamento coronário evitando assim a microinfiltração de microorganismos no sistema de canais radiculares. Entre estes fatores destacam-se o tratamento pré-endodôntico, a correta e eficaz instrumentação e desinfecção dos canais radiculares, a aplicação de materiais de selamento imediato, o número de sessões em que é concluído o tratamento e ainda a restauração provisória e definitiva do dente tratado endodonticamente.

Objetivos: A elaboração deste trabalho de revisão teve como principais objetivos aprofundar o conhecimento sobre o selamento coronário tendo em conta as consequências deste processo no prognóstico de dentes alvo de tratamento endodôntico, bem como, os meios a utilizar pelo clínico para prevenir a microinfiltração através da porção coronária e os materiais mais indicados para que o selamento seja alcançado.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos disponíveis nas bases de dados eletrónicas MEDLINE/Pubmed, Science Direct, Scielo e B-on. As palavras-chave utilizadas nesta pesquisa foram: *Coronal Seal, Coronal Microleakage, Coronal Leakage, Temporary Restoration, Temporary Filling Materials, Restoration in Endodontics, Post and Core Restoration, Restorative Materials*. Esta pesquisa foi realizada entre Março de 2016 e Maio do mesmo ano e dela resultou a seleção de 132 artigos publicados entre 1985 e 2016, primeiramente pela leitura do título e do *abstract*. Após a leitura completa dos artigos excluíram-se 94 por não se terem considerado relevantes para a elaboração desta revisão bibliográfica, obtendo-se um total de 38 artigos utilizados.

Foi também realizada uma pesquisa bibliográfica na biblioteca da Universidade Fernando Pessoa, na secção dedicada à Endodontia, da qual resultou a seleção dos manuais que se encontram descritos pormenorizadamente na bibliografia.

Conclusão: O Médico Dentista deve estar sensibilizado para as implicações que o selamento coronário tem para o sucesso do tratamento endodôntico, uma vez que este pode afetar o resultado de todo o tratamento.

ABSTRACT

Introduction: Endodontics is the specialty of dentistry responsible for the study and treatment of the pulp chamber, of the entire root canal system and the periapical tissues, as well as the diseases that affect them.

The coronal seal of the endodontically treated teeth is determinant criteria in the outcome of the endodontic treatment.

There are some factors that can provide a correct coronal seal therefore avoiding the micro infiltration of micro-organisms in the root canal system. Among those factors some stand out such as the pre-endodontic treatment, the correct and efficient instrumentation and disinfection of the root canals, the application of immediate seal, the number of sessions in which the treatment is concluded and the temporary and definitive restoration of the endodontically treated tooth.

Objectives: This work's main objective was to deepen the knowledge on coronal seal, the consequences that it has on the prognosis of the treatment, the means used by the clinician to prevent micro infiltration through the coronal portion and the materials most suited for the sealing is archived.

Materials and Methods: It was conducted a bibliographic search for scientific papers available on these electronic data basis: MEDLINE/Pubmed, Science Direct, Scielo and B-on. The keywords used in this search were: *Coronal Seal, Coronal Microleakage, Coronal Leakage, Temporary Restoration, Temporary Filling Materials, Restoration in Endodontics, Post and Core Restoration, Restorative Materials*. This search was made between March, 2016 and May of the same year, from it resulted the selection of 132 articles published between 1987 and 2016, though the reading of the title and the abstract. After the complete reading of the articles, 94 were excluded because they were not considered relevant for this bibliographic revision, a total of 38 articles were used.

It was also carried out a bibliographic search in the Fernando Pessoa's University library, in the Endodontics department, of which resulted the selection of the manuals that are described, in detail, in the bibliography.

Conclusion: The Dentist should be familiar with the implications that the coronal seal has in the success of the endodontic treatment, as it may affect the outcome of the hole treatment.

DEDICATÓRIAS

À minha Mãe, minha eterna melhor amiga.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor Duarte Guimarães, pela confiança e motivação, pela sua constante disponibilidade e transmissão de sábios conhecimentos. Sem ele este trabalho não teria o mesmo valor. Muito obrigado.

À minha irmã, pela companhia e apoio.

À minha amiga Lis, por toda a ajuda.

ÍNDICE GERAL

Índice de siglas e abreviaturas.....	iii
Índice de imagens.....	iv
Índice de tabelas.....	v
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. DESENVOLVIMENTO.....	3
1. Materiais e Métodos.....	3
2. Importância do selamento coronário para o sucesso do Tratamento Endodôntico.....	5
3. Microinfiltração coronária.....	7
3.1. Microinfiltração coronária em molares.....	12
4. Tratamento pré-endodôntico para um correto selamento coronário.....	13
4.1. Remoção de cáries e restaurações defeituosas.....	13
4.2. Remoção de superfícies dentárias sem suporte estrutural.....	14
4.3. Inspeção da câmara pulpar.....	14
4.4. Contorno da cavidade de acesso.....	14
5. Papel da obturação endodôntica no selamento coronário.....	15
6. Restauração provisória de dentes com Tratamento Endodôntico.....	17
6.1. Fatores de escolha do material.....	20
i. Tempo de permanência da restauração.....	20
ii. Extensão da estrutura dentária remanescente.....	21
iii. Forma de retenção da cavidade.....	22
iv. Posição do dente na arcada.....	22
v. Material restaurador definitivo a ser utilizado.....	22
vi. Grau de dificuldade de remoção.....	22
vii. Estética.....	23
6.2. Classificação dos materiais restauradores temporários.....	23
i. Cimentos de óxido de zinco eugenol.....	23
ii. Cimentos de policarboxilato de zinco.....	24
iii. Cimentos de ionómero de vidro.....	24
iv. Materiais resinosos fotopolimerizáveis.....	25

v. Materiais endurecidos através da humidade.....	26
6.3. Considerações para a escolha do material.....	27
7. Selamento coronário imediato.....	30
8. Restauração definitiva de dentes com Tratamento Endodôntico.....	32
8.1. Fatores de escolha do material e técnica restauradora.....	35
i. Complementos de retenção.....	41
ii. Restauração com amálgama de prata.....	43
iii. Restauração com resina composta.....	44
iv. Restauração com cimento de ionómero de vidro.....	46
v. Restauração com ouro.....	46
vi. Restauração com cerâmica.....	46
8.2. Acompanhamento a longo prazo.....	47
9. Sessão única <i>versus</i> sessão múltipla.....	47
III. CONCLUSÃO.....	49
IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

Índice de siglas e abreviaturas

CIV – Cimento Ionómero de Vidro

EDTA - *Ethylenediamine tetraacetic acid* - Ácido etilenodiamino tetra-acético

IA – Isolamento Absoluto

IV – Ionómero de Vidro

IVMR – Ionómero de Vidro Modificado por Resina

MD - Médico Dentista

mm - milímetros

MO – Micro-organismos

MOD - Mésio-ocluso-distais

MPa - Megapascal

NaClO – Hipoclorito de Sódio

SC – Selamento Coronário

SCR – Sistema de Canais Radiculares

TE – Tratamento Endodôntico

TENC – Tratamento Endodôntico Não Cirurgico

CR – Canais radiculares

Índice de Imagens

Imagem 1.	Radiografia de um canino superior direito sem selamento coronário.	6
Imagem 2.	Radiografia de um primeiro molar inferior esquerdo com obturação adequada.	6
Imagem 3.	Radiografia de incisivos centrais superiores.	16
Imagem 4.	Radiografia pós-operatória de um incisivo lateral inferior esquerdo	16
Imagem 5.	Dente alvo de TE, com abertura coronária.	19
Imagem 6.	Dente da figura anterior restaurado provisoriamente.	19
Imagem 7.	Molar alvo de TE, no qual se observa extensa destruição coronária.	21
Imagem 8.	Restauração provisória executada com IRM.	23
Imagem 9.	Gráfico em que é possível verificar a resistência à flexão de diferentes tipos de cimentos de ionómero de vidro.	25
Imagem 10.	Excelente selamento mecânico providenciado pela restauração provisória executada com Cavit®, com uso de corante.	26
Imagem 11.	Na figura A, a instrumentação aproveitando a cavidade gerada pela cárie faz com que as limas não possam trabalhar adequadamente. Na figura B, uma cavidade de acesso independente da cavidade gerada pela cárie conduz a uma destruição de estrutura dentária extensa.	37
Imagem 12.	Extensa destruição coronária provocada por uma cárie em distal e pela abertura da cavidade de acesso de um dente alvo de TE.	37
Imagem 13.	Restauração definitiva após TE.	41
Imagem 14.	A câmara pulpar, bem como as entradas dos CR podem servir como sistemas de ancoragem da amálgama de prata.	44
Imagem 15.	A contração de polimerização pode exercer tração sobre as cúspides.	45
Imagem 16.	A colocação de resina composta por camadas tende a reduzir a tração.	45

Índice de tabelas

Tabela 1.	Critérios de inclusão e de exclusão	4
Tabela 2.	Distribuição dos canais radiculares que apresentaram infiltração bacteriana passados 40 dias	39

I. INTRODUÇÃO

O risco de reinfecção do sistema de canais radiculares (SCR) está dependente da qualidade da obturação e do selamento coronário (SC) (Siqueira Júnior, 2001).

Apesar do tratamento do SCR ser capaz remover a infecção e dos canais estarem hermeticamente obturados com guta-percha e cimentos endodônticos, o reaparecimento ou persistência das lesões periapicais pode resultar de um deficiente selamento da porção coronária do dente que não bloqueia eficazmente a microinfiltração (Orstavik & Ford, 2008).

Alguns estudos como o de Torabinejad et al., (1991) e o de Siqueira et al., (1999) revelaram que, independentemente da técnica de obturação ou do material obturador usado, uma recontaminação do SCR pode ocorrer após um pequeno período de atividade microbiana (*cit. in* Cohen & Hargreaves, 2007; Siqueira Júnior, 2001).

O surgimento de bactérias que resistem à terapia antimicrobiana e que contaminam o SCR através da microinfiltração coronária, apresentam-se como os fatores de primeira ordem de insucesso do tratamento endodôntico (TE) (Oliveira et al., 2013).

É, portanto, desejável um selamento perfeito do SCR, contudo, os materiais e técnicas atualmente existentes para a obturação nem sempre conseguem satisfazer este imperativo físico ou biológico (American Association of Endodontics, 2002).

Devem ser considerados como componentes essenciais de um TE bem sucedido a manutenção do SC e a colocação de uma restauração definitiva (Cohen & Hargreaves, 2007).

Por vezes não é possível, ou sequer desejável concluir o TE numa só sessão, sendo por isso necessário continuar o tratamento na sessão seguinte. Neste intervalo é fundamental a restauração adequada do dente em causa (Soares & Goldberg, 2001). A restauração provisória tem como função manter a integridade dentária e realizar o selamento

hermético da cavidade de acesso impedindo qualquer infiltração de bactérias no SCR (Soares & Goldberg, 2001; Beer et al., 1998).

A escolha deste tema está relacionada com o fato de ser dado muito ênfase ao selamento da porção apical do dente, sendo que, por vezes a importância do selamento ao nível da porção coronária é descorada. Acresce ainda o fato de o autor ter um especial interesse pelo ramo da Endodontia e a considerar uma área fundamental para a saúde oral que permite uma abordagem mais conservadora por parte do MD. O sucesso do TE permite pois, a manutenção das peças dentárias por um maior período de tempo.

O objetivo da realização desta monografia através de uma revisão bibliográfica é aprofundar os conhecimentos quanto aos materiais e métodos necessários para a manutenção de um SC hermético tanto temporariamente como definitivamente, uma vez que deste depende o sucesso do TE. A importância de se conseguir um correto selamento é salientada neste trabalho.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em várias bases de dados eletrónicas tendo sido utilizada literatura científica com informações relevantes para a elaboração desta monografia.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Materiais e Métodos

A revisão da literatura realizada compreendeu uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos publicados em revistas indexadas, disponíveis nas bases de dados eletrônicas: MEDLINE/Pubmed; *Science Direct*; *Scielo* e *B-on*. As palavras-chave utilizadas nesta pesquisa foram: *Coronal Seal*, *Coronal Microleakage*, *Coronal Leakage*, *Temporary Restauration*, *Temporary Filling Materials*, *Restauration in Endodontics*, *Post and Core Restauration*, *Restorative Materials*. Foi também realizada a mesma pesquisa com as referidas palavras em língua portuguesa.

A pesquisa na base de dados Pubmed, foi efetuada mediante a utilização do repositório digital livre “Pubmed Central”.

A pesquisa foi realizada entre Março de 2016 e Maio do mesmo ano. Inicialmente foi estabelecido como limite temporal, artigos publicados desde 2000, no entanto, após a ativação deste filtro de pesquisa, verificou-se uma escassez de artigos científicos que suportassem este trabalho de revisão. Optou-se então por realizar uma pesquisa sem limite temporal de modo a obter uma informação mais pormenorizada sobre o tema, assim como, verificar a evolução dos conhecimentos adquiridos sobre a selamento coronário em Endodontia ao longo do tempo.

Da finitude de artigos encontrados pela conjugação dos diversos termos de pesquisa selecionaram-se 132 artigos publicados entre 1985 e 2016, primeiramente pela leitura do título e do *abstract*. Após a leitura completa dos artigos excluíram-se 94 por não se terem considerado relevantes para a elaboração desta revisão bibliográfica, obtendo-se um total de 38 artigos utilizados.

Os artigos foram selecionados de acordo com os fatores de inclusão e de exclusão estipulados pelo autor (tabela 1).

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos sobre o selamento da porção coronária dos dentes	Artigos noutros idiomas que não fossem os considerados nos critérios de inclusão
Artigos disponibilizados sem custos associados	Artigos sobre selamento que não mencionassem a porção coronária
Artigos em língua portuguesa, espanhola e inglesa	Artigos científicos não disponibilizados gratuitamente
Artigos sob o formato de: <i>Guideline; Meta-analysis; Practice Guideline, Review; Systematic Review</i>	

Tabela 1. Critérios de Inclusão e de Exclusão

Foi ainda realizada uma pesquisa bibliográfica na biblioteca da Universidade Fernando Pessoa, na secção dedicada à Endodontia, da qual resultou a seleção dos manuais que se encontram descritos pormenorizadamente na bibliografia.

2. Importância do selamento coronário para o sucesso do Tratamento Endodôntico

O papel desempenhado pelos microorganismos (MO) na etiologia das doenças inflamatórias perirradiculares é de fundamental importância, o TE deve focar-se tanto na eliminação dos MO que colonizam o SCR (através de meios antisépticos) como na prevenção da infiltração de novos MO nos canais radiculares (através de meios assépticos) (Orstavik & Ford, 2008).

A qualidade do TE, a presença de uma restauração ao nível coronário, e a correta extensão apical do material obturador do SCR, são fatores que estão associados a tecidos apicais saudáveis. (Gomes et al., 2015)

Assim sendo, o risco de reinfecção dos canais está também dependente da qualidade da obturação e do SC (Siqueira Júnior, 2001).

Se no momento da obturação endodôntica permanecerem MO no SCR, há um risco aumentado do TE falhar. No entanto, a persistência de células microbianas nos canais radiculares nem sempre leva ao insucesso do tratamento. Se os materiais obturadores providenciarem um bom selamento apical e se for conseguido um bom SC, os MO residuais têm o seu acesso aos tecidos periapicais bem como o acesso a nutrientes provenientes do meio oral negados. Nestas circunstâncias o sucesso do tratamento é provável (Orstavik & Ford, 2008).

Apesar do tratamento do SCR poder remover a infecção e dos canais estarem hermeticamente obturados com guta-percha e cimentos endodônticos, o reaparecimento ou persistência das lesões periapicais pode resultar de um deficiente selamento da porção coronária do dente que não bloqueia eficazmente a microinfiltração (Orstavik & Ford, 2008).

A restauração da porção coronária do dente ajuda a proteger o dente tratado endodônticamente e o SCR da microinfiltração coronária e da reinfecção. Define-se como restauração adequada quando se mantém íntegra quanto à anatomia e função,

apresenta margens bem adaptadas e há ausência de cárie (Chugal et al., 2007 *cit. in* Monardes et al., 2016)

Quando não eliminadas do SCR, as bactérias anaeróbias facultativas têm a capacidade de permanecerem em estado de latência. Se ocorrerem alterações no meio que lhes providenciem nutrientes, como a existência de infiltração coronária estas podem voltar a multiplicar-se, pondo em causa o sucesso do TE (Molander et al., 1998).

Alguns estudos (Torabinejad et al. 1991, Siqueira et al. 1999) revelaram que independentemente da técnica de obturação ou do material obturador usado, uma recontaminação do sistema de canais pode ocorrer após um pequeno período de atividade microbiana (Cohen & Hargreaves, 2007; Siqueira Júnior, 2001).



Imagem 1. Radiografia de um canino superior direito sem selamento coronário cuja obturação apresenta a extensão adequada, mas com falta de densidade. Adaptado de: Cohen & Hargreaves, 2007.



Imagem 2. Radiografia de um primeiro molar inferior esquerdo com obturação adequada, no entanto, a sua restauração provisória exibe adaptação deficiente em distal. Adaptado de: Cohen & Hargreaves, 2007.

Uma vez perdido o SC, os MO, os seus produtos e outros irritantes salivares bem como nutrientes podem atingir os tecidos periapicais via canais laterais ou forâmen apical, pondo assim em risco o resultado da obturação canal (Siqueira Júnior, 2001).

Como os dentes com tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC) não têm enervação sensitiva a infiltração coronária pode ocorrer durante meses sem que os pacientes se apercebam. É por isso importante que sejam feitas revisões regulares dos dentes alvo de

TE, não só para avaliar a condição dos tecidos periapicais como também para assegurar que a microinfiltração coronária não está a acontecer (Saunders & Saunders, 1994).

Clinicamente é impossível determinar se o inteiro SCR foi recontaminado após a sua exposição à saliva. Obviamente parece inconsistente restaurar um dente com um canal que possa estar completamente recontaminado. Assim sendo, do ponto de vista clínico, a exposição de um canal à saliva por um período de tempo considerável (30 dias ou mais) pode ser considerada uma situação que exige retratamento (Siqueira et al., 2001).

3. Microinfiltração Coronária

A infiltração via coronária é uma importante causa do insucesso do TE (Kurtzman, 2005; Siqueira et al., 2001; Saunders & Saunders, 1994).

Embora existam diversos fatores de ordem técnica envolvidos com o sucesso do TE, o surgimento de bactérias que resistem à terapia antimicrobiana e proliferam pelo SCR ou que o contaminam através da microinfiltração coronária apresentam-se como os fatores de primeira ordem de insucesso do TE (Oliveira et al., 2013).

O conceito de que a infiltração coronária tem um efeito no resultado do tratamento dos canais radiculares é conhecido há cerca de 90 anos. No entanto, a pesquisa endodôntica inicial focava-se na qualidade da preparação e obturação radicular como forma de assegurar o sucesso a longo prazo do tratamento, e os efeitos de uma fraca restauração coronária no resultado do tratamento eram menosprezados (American Association of Endodontics, 2002).

Desde então numerosos estudos examinaram a contaminação dos canais obturados devido ao do fracasso na restauração dos dentes endodônciados, identificando muitas fontes de contaminação possíveis e enfatizando o papel do clínico na prevenção da infiltração coronária após a obturação do SCR (Williams & Williams, 2010).

Marshall & Massler em 1961 questionaram-se sobre o papel do selamento coronário em dentes cujos canais se encontravam obturados. Especularam também sobre o prognóstico do tratamento do SCR se a qualidade da obturação fosse má mas o SC fosse bem realizado. Elaboraram um estudo usando um marcador radioativo e concluíram que a infiltração coronária ocorria apesar da presença de restauração coronária (*cit. in* Saunders & Saunders, 1994).

Allison et al., fizeram em 1979 uma sumária referência à possibilidade de um fraco SC poder contribuir para o insucesso clínico (*cit. in* Saunders & Saunders, 1994).

Em 1987, um estudo *in vitro* mostrou que, passados apenas três dias de exposição à saliva artificial havia uma extensa infiltração coronária de um corante através de uma obturação radicular. Os autores consideraram que, este tipo de infiltração deveria ser considerado um potencial fator etiológico no insucesso do tratamento dos CR. Madison & Wilcox (1988) confirmaram que a exposição dos canais radiculares ao meio oral permitia a infiltração via coronária, em alguns casos por toda a extensão dos canais radiculares (*cit in*. Saunders & Saunders, 1994).

Num outro estudo foi abordada a penetração de saliva através de CR obturados. Os resultados conduziram à recomendação de que CR obturados que tenham sido contaminados via coronária, devem ser alvo de retratamento endodontico antes de serem restaurados definitivamente. (Saunders & Saunders, 1994). Khayat et al. (1993) demonstraram que canais radiculares obturados com guta-percha e cimento Roth, usando a condensação lateral ou condensação vertical, foram contaminados apicalmente com bactérias com origem salivar expostos apenas pela porção coronária dos canais radiculares. Todos os canais foram contaminados passados 30 dias de exposição (*cit. in* Saunders & Saunders, 1994).

Independentemente do material obturador usado e da qualidade da técnica de obturação realizada, se a porção coronária do dente não estiver devidamente selada com materiais que tenham uma forte união à estrutura dentária e que sejam resistentes, então o TE está inevitavelmente condenado a falhar (Kurtzman, 2005).

Swanson & Madison (1987) procuraram avaliar a infiltração coronária após exposição do material obturador à saliva artificial num estudo *in vitro*. Foram utilizados neste estudo 70 dentes monorradiculares que foram instrumentados até 1mm do foramen apical até à lima K-40 utilizando a técnica step-back. Foi utilizada a técnica de condensação lateral com guta-percha e cimento Roth®. A entrada dos CR foi selada com Cavit® e, os dentes, foram colocados em câmara húmida a 37°C por um período de 48h. O SC foi então removido e os dentes foram distribuídos por 6 grupos de acordo com o tempo de exposição à saliva artificial. Assim que terminou o tempo de exposição preconizado para cada um dos grupos (0, 3, 7, 14, 28 ou 56 dias), os dentes foram mergulhados em tinta Pelikan por um período de 48 horas. Todos os grupos expostos à saliva apresentavam uma penetração de corante que variava entre os 79 e os 85% do comprimento radicular, sendo que as diferenças entre cada grupo não eram estatisticamente relevantes. Já o grupo não exposto à saliva não apresentava qualquer tipo de infiltração.

Há algumas situações em que os canais obturados podem ser contaminados via cavidade oral (American Association of Endodontics, 2002; Siqueira Júnior, 2001; Saunders & Saunders, 1994):

- Infiltração através dos materiais restauradores provisórios ou definitivos;
- Fratura, perda de integridade ou perda total da restauração provisória ou definitiva;
- Fratura da estrutura dentária;
- Demora na colocação do material restaurador definitivo ou temporário.

Nestas circunstâncias, se o material obturador presente nos canais não impedir a contaminação por parte dos fluidos orais, os MO e seus produtos podem invadir e recolonizar o SCR. Se estes conseguirem atingir os tecidos periapicais, podem induzir ou perpetuar a doença periapical (American Association of Endodontics, 2002; Siqueira Júnior, 2001).

Tanto estudos *in vitro* como *in vivo* mostram que a infiltração coronária após a conclusão do TE pode permitir a infiltração de bactérias nos canais obturados, causando recontaminação e o insucesso do tratamento. Uma grande preocupação dos clínicos é saber a velocidade de contaminação da totalidade do SCR, sendo assim necessário o retratamento dos CR antes da colocação de nova restauração definitiva. (American Association of Endodontics, 2002).

Apesar de existirem estudos que comparam a infiltração coronária com o passar do tempo, não foi estabelecido nenhum espaço temporal para a sua evolução. Estudos *in vitro* demonstraram uma correlação entre o tempo para o desenvolvimento da infiltração coronária e a completa reinfecção do SCR. Mas uma vez que a etiologia da infiltração coronária é multifatorial, o tempo não é um problema isolado. Os princípios básicos do tratamento dos CR (limpeza, modelagem, desinfecção e obturação) são outros fatores que influenciam o sucesso do tratamento (American Association of Endodontics, 2002).

A recontaminação do SCR por infiltração coronária ocorre (Siqueira Júnior, 2001):

- Através da dissolução do cimento obturador por ação da saliva;
- Por infiltração salivar na interface material obturador – paredes do canal (principalmente se a *Smear-Layer* estiver presente);
- E/ou entre o cimento obturador e a guta-percha.

Se estiverem presentes pequenas falhas ou espaços resultantes de uma obturação deficiente, que geralmente não são detetadas radiograficamente, pode ocorrer uma rápida contaminação do SCR (Siqueira Júnior, 2001).

Quando os CR são instrumentados é formada uma camada de detritos que é conhecida por *Smear-Layer*. O efeito que a *Smear-Layer* tem no prognóstico do TE é desconhecido, mas em teoria ela deverá ser destruída por toxinas bacterianas. Assim pode ser criado um espaço através do qual a infiltração pode ocorrer (Saunders & Saunders, 1994). Hovland & Dumsha (1985), mostraram que a maior parte da

infiltração ocorre entre a parede dos canais radiculares e o cimento radicular. É por isso importante que esta via de contaminação seja restringida o mais amplamente possível (*cit. in Saunders & Saunders, 1994*).

A *Smear-Layer* pode ser removida por ácidos, como o ácido cítrico e agentes quelantes como o ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). Cameron (1983) relatou que o hipoclorito de sódio (NaClO) associado ao uso de uma lima endodôntica com ultrassons, pode também remover a *Smear-Layer*. A sua remoção tende a ser mais fácil na porção coronária do que na porção apical do dente (*cit. in Saunders & Saunders, 1994*).

É essencial que seja dada a devida importância à prevenção da infiltração coronária, tanto durante como após o tratamento dos CR. Tal prevenção deve ser alcançada através da realização de uma boa restauração coronária do dente (Saunders & Saunders, 1994).

Torabinejad et al. (1990) avaliaram, num estudo *in vitro*, a penetração de dois MO; *Estafilococos epidermis* e *Proteus vulgaris*. Foram estudados 45 dentes monorradiculares com TE, mas sem qualquer tipo de SC. Só a porção coronária do dente ficou em contacto com o meio bacteriano. Foram registados o número de dias que os MO demoraram a colonizar todo o SCR, sendo que, a espécie *Estafilococos epidermis* demorou 24,1 dias para colonizar a totalidade do SCR e a espécie *Proteus vulgaris* demorou 48,6 dias para alcançar o mesmo feito (Torabinejad et al., 1990).

Existem diversas formas dos clínicos poderem prevenir a infiltração coronária, entre as quais de destacam (American Association of Endodontics, 2002):

- Restauração pré-endodôntica dos dentes a tratar;
- Resistência proporcionada pela técnica de obturação dos CR;
- Selamento temporário do SCR, durante e após o tratamento dos mesmos;

- Escolha e integridade da restauração definitiva do dente;
- Brevidade na colocação das restaurações e estabelecimento de uma oclusão atraumática;
- *Follow-up* de longa duração para avaliar a integridade do tratamento definitivo.

3.1. Microinfiltração coronária em molares

A maior parte dos estudos realizados no âmbito da microinfiltração coronária utilizam dentes monorradiculares. No entanto, o SC assume maior importância quando se trata de molares, uma vez que estes dentes plurirradiculares podem conter canais acessórios (Saunders & Saunders, 1994).

A contaminação através destes canais pode ser responsável por processos inflamatórios nos tecidos periodontais devido à contaminação direta de MO provenientes da câmara pulpar (Saunders & Saunders, 1994).

Saunders & Saunders (1994) verificaram que a infiltração coronária é um problema considerável nos molares obturados endodonticamente. Demonstraram que o procedimento recorrente de compactar o excesso de guta-percha e o cimento obturador por cima do solo pulpar depois da condensação lateral, prejudica o SC dos CR. Foi por isso recomendada a remoção do excesso de guta-percha ao nível da entrada dos CR e que o solo da câmara pulpar fosse restaurado com um material como amálgama ou polialquenoato de vidro (Saunders & Saunders, 1994).

Clinicamente é impossível determinar se o inteiro SCR foi recontaminado após a sua exposição à saliva. Obviamente parece inconsistente restaurar um dente com um canal que possa estar completamente recontaminado. Assim sendo, do ponto de vista clínico,

a exposição de um canal à saliva por um período de tempo considerável (30 dias ou mais) pode ser considerada uma situação que exige retratamento (Siqueira Júnior, 2001).

4. Tratamento pré-endodôntico para um correto selamento coronário

Nesta fase do tratamento devem ser tomadas algumas medidas tendo em vista evitar a infiltração coronária, isto por causa da assepsia que deve ser conseguida para o sucesso do tratamento dos CR. A completa remoção de cáries e restaurações defeituosas, estabelecimento de margens dentárias seguras (através da remoção de superfícies dentárias sem suporte estrutural) são medidas fundamentais para que assim possa ser possível a colocação de IA e a realização de restaurações eficazes. O exame da estrutura dentária em busca de fendas ou fraturas é também importante para a prevenção da infiltração coronária antes de ser realizado o tratamento dos CR. (Cohen & Hargreaves, 2007; American Association of Endodontics, 2004; American Association of Endodontics, 2002).

Dentes com extensiva destruição de estrutura dentária podem precisar de coronoplastia ou de erupção ortodôntica antes de se realizar o TE (American Association of Endodontics, 2004).

O dente alvo de tratamento deve ser avaliado quanto à sua restaurabilidade, função oclusal e saúde periodontal. Questões como o comprimento de trabalho e a relação de comprimento coroa/raiz devem também ser avaliadas (American Association of Endodontics, 2004).

4.1. Remoção de cáries e restaurações defeituosas

Todas as restaurações defeituosas devem ser removidas pelo clínico antes de se iniciar o tratamento dos CR (American Association of Endodontics, 2004). Para além de este procedimento prevenir a infiltração coronária (American Association of Endodontics,

2002), torna mais fácil a localização dos CR, a instrumentação, limpeza e obturação são também facilitadas. Além disso trabalhar através de restaurações pode conduzir a alojamento de detritos do material restaurador no interior do SCR (Cohen & Hargreaves, 2007).

A remoção de toda a dentina cariada previne a infiltração das soluções irritantes para além do IA e a penetração de bactérias nos CR. Caso a parede da câmara pulpar seja perfurada durante a remoção da dentina cariada permitindo a contaminação, a parede deve ser restaurada imediatamente com material temporário. Por vezes a remoção de restaurações defeituosas extensas e dentina cariada pode inviabilizar a colocação de IA. Nestes casos deve ser realizado um procedimento de aumento da coroa clínica (Cohen & Hargreaves, 2007).

4.2. Remoção de superfícies dentárias sem suporte estrutural

Para que seja realizada a cavidade de acesso é necessária a remoção de parte da porção central do dente o que provoca uma redução da resistência do dente em relação às forças que sobre ele são exercidas (Cohen & Hargreaves, 2007).

O clínico deve proceder à remoção de toda a estrutura dentária sem suporte para permitir a restaurabilidade e promover a resistência à fratura dentária (American Association of Endodontics, 2002). A remoção desnecessária de estrutura dentária deve ser evitada (Cohen & Hargreaves, 2007).

4.3. Inspeção da câmara pulpar

A ampliação e iluminação da câmara pulpar podem ser particularmente importantes para o sucesso do tratamento. Para além de facilitarem a localização e instrumentação de canais constrictos, curvos e calcificados podem ainda permitir uma limpeza e remoção de tecidos e calcificações eficaz. Mudanças de cor na dentina e referências discretas não visíveis a olho nu podem ser localizadas através de uma visão melhorada (Cohen & Hargreaves, 2007).

4.4. Contorno da cavidade de acesso

As paredes da cavidade de acesso devem ser cônicas e mais largas na superfície oclusal. Tal conformação permite que o material restaurador temporário e definitivo sejam mais resistentes às forças oclusais, favorecendo assim o selamento (Cohen & Hargreaves, 2007).

5. Papel da Obturação Endodôntica no Selamento Coronário

Uma obturação tridimensional e um completo selamento apical e coronário são objetivos fundamentais do tratamento do SCR (Mulyar et al., 2014).

É desejável um selamento perfeito do SCR, contudo, os materiais e técnicas existentes atualmente para a obturação nem sempre conseguem satisfazer este imperativo físico ou biológico. O MD deve focar-se inicialmente numa correta limpeza e modelagem dos canais. Uma vez completo este processo, O MD deve conseguir atingir uma obturação tridimensional de alta qualidade. Três procedimentos que promovem a infiltração são a obturação com um único cone, a falta ou uso impróprio do cimento selador e a obturação curta ou incompleta (American Association of Endodontics, 2002).

Para se atingir o sucesso do TE é fundamental que a obturação dos canais seja o mais hermética possível. Todo o SCR deve ser obturado, incluindo canalículos e ramificações tendo em vista impedir a contaminação do SCR por MO (Leonardo, 2005).

A obturação dos CR tem três funções primárias (Orstavik & Ford, 2008):

- Prevenir a entrada de fluidos periapicais nos CR;
- Isolar as bactérias remanescentes no SCR, impedindo assim os estimulantes inflamatórios de comunicar com os tecidos periodontais vizinhos;

- Inibir a infiltração coronária de bactérias orais.

Ingle (2002) estabeleceu que 58% das falhas do tratamento eram devidas à obturação incompleta após ter realizado um estudo radiográfico sobre sucesso e insucesso do TE. Erros no procedimento, tais como perda de comprimento de trabalho, transporte de canal, perfurações, fraturas radiculares e perda de SC podem influenciar negativamente o selamento apical (*cit. in* Cohen & Hargreaves, 2007).

Têm sido utilizados vários métodos experimentais para avaliar a microinfiltração após a obturação, incluindo radioisótopos, corantes, bactérias, proteínas e endotoxinas. Nos estudos realizados foram utilizadas uma grande variedade de condições *in vitro* e períodos experimentais, na generalidade, tais estudos produziram resultados controversos (Cohen & Hargreaves, 2007).



Imagem 3. Radiografia de incisivos centrais superiores. Incisivo central superior direito exibe falta de densidade e conicidade. No incisivo central superior esquerdo é possível verificar a existência de um espaço no canal não obturado. Adaptado de: Cohen & Hargreaves, 2007.

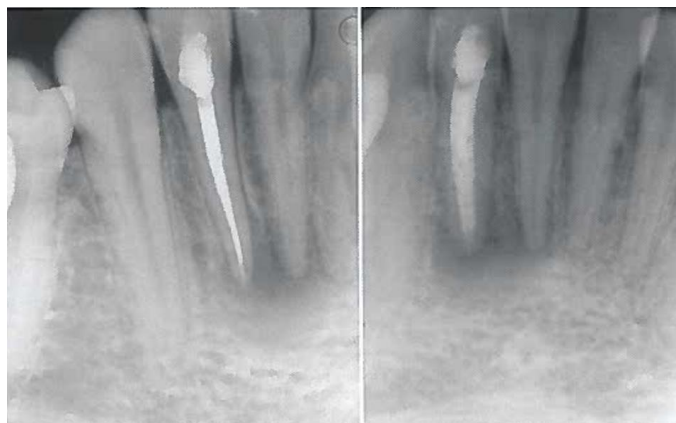


Imagem 4. Radiografia pós-operatória de um incisivo lateral inferior esquerdo, exibindo uma obturação inadequada, à esquerda. Uma visão angulada do mesmo dente revela vazios no canal, à direita. Adaptado de: Cohen & Hargreaves, 2007.

O grau de desinfecção bem como a habilidade em obturar o espaço radicular são determinados pelo processo de desinfecção química e modelagem. Podemos assim concluir que a qualidade da obturação é um reflexo da desinfecção química e

modelagem, sendo avaliada com base na extensão, conicidade, densidade, nível de remoção da guta-percha e o SC (Cohen & Hargreaves, 2007).

Através da análise radiográfica não é possível avaliar com precisão o selamento obtido com a obturação (a sobreposição de estruturas ósseas, a falta de uniformidade nos materiais de obturação e a variação na interpretação radiográfica por parte do MD são variáveis significativas) e nenhum material ou técnica previne totalmente a infiltração. Como a dentina possui uma estrutura porosa tubular torna-se impossível obter um selamento hermético (Cohen & Hargreaves, 2007).

Novos materiais obturadores que fazem uso de tecnologia adesiva parecem ser promissores no selamento dos CR. Futuros materiais obturadores poderão ter uma capacidade seladora suficientemente boa tornando assim a restauração coronária menos crítica para o sucesso do TE (Orstavik & Ford, 2008).

Num estudo, 39 dentes com restaurações defeituosas por pelo menos três meses, tendo sido expostas à cárie e ao ambiente oral foram avaliados usando técnicas histológicas e microbiológicas. Destes 34 não apresentaram nenhuma patologia perirradicular discernível radiograficamente. Foram detetadas lesões em cinco raízes. Nos orifícios e nos túbulos dentinarios foram encontradas bactérias pigmentáveis, no entanto não foram encontradas nos terços médios e apical de 37 raízes. Infiltrados de células inflamatórias estavam ausentes em 32 dentes, enquanto sete dentes exibiam inflamação perceptível. Os resultados indicaram que uma boa obturação do SCR permite resistência à penetração bacteriana, quando expostos ao meio oral, apesar das cinco raízes envolvidas com patologia (Cohen & Hargreaves, 2007).

6. Restauração provisória de dentes com Tratamento Endodôntico

O uso de restaurações provisórias em Endodontia é essencial para o sucesso do TE. Por vezes não é possível, ou sequer desejável concluir o TE numa só sessão, sendo por isso necessário continuar o tratamento noutra sessão. Neste intervalo é fundamental a restauração adequada do dente em causa. A restauração provisória tem como função

manter a integridade dentária e realizar o selamento hermético da cavidade de acesso impedindo qualquer infiltração de bactérias no SCR (Soares & Goldberg, 2001; Beer et al., 1998).

A colocação de uma restauração provisória é também fundamental na impossibilidade de se colocar a restauração definitiva, quando se dá por concluída a obturação canal. Nesta altura uma restauração provisória deve ser efetuada até à realização de uma restauração definitiva (Siqueira Júnior, 2001; Bobotis et al., 1989). Uma vez que algumas restaurações temporárias são solúveis à água e têm baixa resistência à compressão é imperativo que sejam substituídas o mais cedo possível por uma restauração definitiva (Siqueira Júnior, 2001). Maior parte dos estudos que examinaram este tipo de materiais utilizaram condições artificiais que não mimetizam com exatidão os verdadeiros parâmetros clínicos. Assim sendo, o uso destes materiais é baseado maioritariamente em condições *in vitro* (American Association of Endodontics, 2002).

A realização de uma restauração temporária defeituosa durante ou após o tratamento dos canais é uma das maiores causas de infiltração coronária. O insucesso da restauração temporária pode resultar de espessura insuficiente do material restaurador, colocação inadequada do material e falha na avaliação da oclusão após colocação (American Association of Endodontics, 2002).

Os materiais mais usados em restaurações provisórias são o Cavit®, TERM® e ainda o IRM®. Após colocação de uma pequena bola de algodão na câmara pulpar, os MD devem proceder à colocação de um material restaurador temporário na cavidade de acesso do dente em causa sem a formação de espaços ou fendas no material. A porção de algodão empregue deverá ser a mínima possível de forma a evitar a desadaptação do material restaurador à cavidade de acesso (American Association of Endodontics, 2002).

Em 2001, Newcomb et al. realizaram um estudo *in vitro* tendo por objetivo testar o efeito do algodão na resistência dos materiais de restauração provisória. Os resultados mostraram que quanto maior a bola de algodão, menor o tempo necessário para haver infiltração.

Um mínimo de quatro milímetros de espessura do material de restauração temporária deverá ser o suficiente para providenciar um adequado selamento. Com base nos estudos atuais, o selamento provisório permanecer em boca não mais do que três semanas. Permitir que a restauração provisória fique colocada em meio oral mais do que este tempo é um convite à microinfiltração coronária e ao insucesso do tratamento (American Association of Endodontics, 2002).

Quando o MD aplica um material restaurador temporário durante o TE realizado em múltiplas sessões, uma medicação intracanal, tal como o hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂), deve ser colocado nos CR. Este material com propriedades antimicrobianas pode atuar como barreira contra a infiltração de MO no SCR. No entanto, a medicação intra-canal não deve ser utilizada como substituta do material restaurador temporário, nem deve ser usado como maneira de prolongar o uso do material restaurador provisório (American Association of Endodontics, 2002).



Imagem 5. Dente alvo de TE, com abertura coronária, é notória a fragilidade às tensões impostas pela mastigação. Adaptado de: Soares & Goldberg, 2001.



Imagem 6. Dente da figura anterior restaurado provisoriamente. Adaptado de: Soares & Goldberg, 2001.

Não existe nenhum material restaurador provisório que satisfaça todas as expectativas do profissional, isto é, nenhum material preenche completamente os seguintes requisitos (Soares & Goldberg, 2001):

- Excelente selamento;
- Estética;

- Fácil manipulação;
- Curto tempo de presa;
- Resistência Mecânica.

No tratamento odontopediátrico, a escolha do material provisório deve ser feita com grande cuidado, para evitar atrasos no tratamento, repetição de procedimentos e possível stress físico e/ou psicológico para a criança (dos Santos et al., 2014)

A escolha do material a utilizar varia com a especificidade de cada caso. Para que seja feita a escolha correta é imperativo que o clínico conheça as propriedades básicas de cada material (Soares & Goldberg, 2001).

O papel das restaurações provisórias não deve ser desvalorizado e deve ser dado mais ênfase à sua importância nos protocolos de tratamento endodôntico (Sivakumar, 2013).

6.1. Fatores de escolha do material

Para a correta escolha do material é importante ter em conta determinadas propriedades básicas. Para além dos fatores mencionados convém também ter em conta: a facilidade de manipulação, dificuldade de aquisição e custo (Soares & Goldberg, 2001).

i. Tempo de permanência da restauração

Nos casos em que a restauração permanecerá por um curto período de tempo (24 a 72 horas) a resistência mecânica do material não é tão prioritária. O material deve ter boa capacidade de selamento (sempre necessário), deverá ser de fácil manipulação e de fácil remoção. É importante alertar o paciente para a possibilidade de fratura da restauração (Soares & Goldberg, 2001).

Quando se tratam de períodos maiores de permanência da restauração (4 a 90 dias), além da boa capacidade de selamento é fundamental que o material tenha boas propriedades mecânicas. O desgaste, o grau de solubilidade e a resistência à tração e compressão devem ser cuidadosamente analisados. Nestes casos o uso de um material restaurador definitivo deve ser equacionado (Soares & Goldberg, 2001).

ii. Extensão da estrutura dentária remanescente

Quando a destruição da estrutura dentária é extensa, devem ser utilizados materiais resistentes e preferencialmente com propriedades adesivas, dado o risco de fratura. Principalmente nos dentes com cúspides altas sem qualquer proteção o módulo de resiliência (poder de absorção de energia em forma de choque) dos materiais deve um fator a ter em conta. Nestes casos, deve também ser considerada a utilização de um material restaurador definitivo, como as cerâmicas (Murray et al., 2002 *cit. in* Sivakumar et al., 2013; Soares & Goldberg, 2001).



Imagem 7. Molar alvo de TE, no qual se observa extensa destruição coronária. Adaptado de: Soares & Goldberg, 2001.

iii. Forma de retenção da cavidade

Caso o dente apresente retentividade suficiente, a exigência quanto às propriedades adesivas do material pode ser menor. Se o dente apresenta fraca capacidade de retenção a capacidade de adesão é fulcral para a manutenção do material restaurador no local onde foi colocado. Os cimentos de policarboxilato de zinco, IV, compómeros podem ser boas soluções para estes casos dada a boa capacidade adesiva que apresentam (Soares & Goldberg, 2001).

iv. Posição do dente na arcada

Como as forças mastigatórias tendencialmente decrescem de molares para incisivos, os dentes posteriores devem ser restaurados com materiais que apresentem boa resistência mecânica. Nos elementos anteriores deve ser privilegiada a estética e nem tanto a resistência mecânica dos materiais (Soares & Goldberg, 2001).

v. Material restaurador definitivo a ser utilizado

Quando são utilizados materiais resinosos posteriormente à utilização de materiais contendo eugenol, a incompatibilidade química entre a restauração provisória e a restauração definitiva é um fator fundamental. O eugenol presente nalguns cimentos compromete as propriedades físicas dos compósitos e acrílicos por alteração do grau de polimerização (Soares & Goldberg, 2001).

vi. Grau de dificuldade de remoção

A dificuldade de remoção do material a ser utilizado na restauração provisória deve ser considerada, uma vez que, este terá que ser removido entre sessões. Novos materiais resinosos e cimentos extremamente resistentes podem representar um problema neste capítulo (Soares & Goldberg, 2001).

vii. Estética

Independentemente do grau de tolerância do paciente ou do tempo de permanência da restauração em boca, a aparência do material deve ser tida em conta (Soares & Goldberg, 2001).

6.2. Classificação dos materiais restauradores provisórios

i. Cimentos de Óxido de Zinco e Eugenol

Tipo II – Adequados para restaurações provisórias (Soares & Goldberg, 2001):

- Apresentação comercial: IRM®; Fynal® e Zoecim®.
- Propriedades: Oferecem um pobre selamento mecânico mas bom selamento biológico.



Imagem 8. Restauração provisória executada com IRM. É possível verificar o pobre selamento mecânico da cavidade através da infiltração que o corante evidencia. Adaptado de: Soares & Goldberg, 2001.

Tipo III – Para restaurações temporárias e bases (Soares & Goldberg, 2001):

- Apresentação comercial: Ebac®; Eba-plus® e Opotow®.
- Propriedades: Os cimentos de óxido de zinco e eugenol tipo III possuem na sua composição grande quantidade de EBA o que lhes confere uma resistência à compressão muito satisfatória, na ordem dos 65MPa. Na literatura não está comprovado o selamento mecânico deste material, no entanto é ressaltada a sua qualidade como selador biológico. Este material tem elevado custo económico e apresenta grande durabilidade.

ii. Cimentos de Policarboxilato de Zinco

- Apresentação comercial: DURELON®; POLY-c®; PCA®; CERAMCO® e AQUASET®.
- Propriedades: Não possuem grande resistência nem adesão química ao dente. A união ao esmalte é maior que à dentina. O selamento marginal providenciado é maior do que o cimento óxido de zinco eugenol. Possuem boa resistência à compressão (na ordem dos 65MPa) e resistência à tração superior à do fosfato de zinco. Decorridos 60 minutos desde a sua manipulação apresenta já 85% da sua resistência final. A sua solubilidade inviabiliza o seu uso como restaurador definitivo, no entanto, é adequado para restauração provisória (Soares & Goldberg, 2001).

iii. Cimentos de Ionomero de Vidro (CIV)

Tipo II – Para restauração (não existe nenhum tipo designado especificamente para restaurações provisórias) (Soares & Goldberg, 2001):

- Apresentação comercial (entre outras): Ketac-Fill®; Fuji-Ionomer tipo II®; Chelon Fill®; Chem Fill II®; Ceram-Fill®; Vidrion R®; Ketac Silver (Cermet)® e Chelon Silver®.

- Propriedades: Conferem bom selamento marginal devido à adesão química ao dente. A capacidade de adesão supera a dos Policarboxilatos. Apresentam baixa solubilidade. A resistência mecânica destes cimentos é baixa mas adequada para ser utilizado como material restaurador temporário. Pela grande quantidade de fluoretos na sua composição, o IV liberta flúor para a cavidade oral. O tempo de presa é de 3 a 5 minutos após mistura.

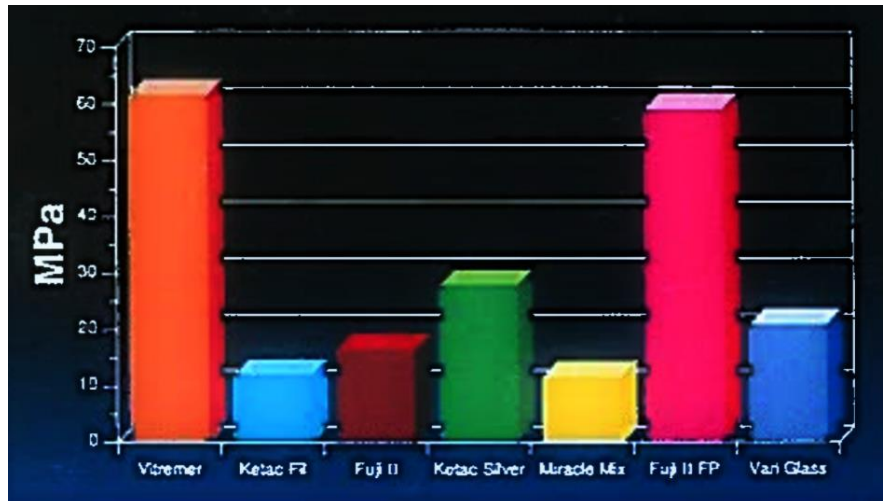


Imagem 9. Gráfico em que é possível verificar a resistência à flexão de diferentes tipos de cimentos de ionômero de vidro. Adaptado de: Soares & Goldberg, 2001.

iv. Materiais resinosos fotopolimerizáveis

São materiais resinosos ativados por luz visível que são relativamente recentes (Soares & Goldberg, 2001):

- Apresentação comercial (entre outras): FERMIT® (Vivadent) e T.E.R.M. ® (Temporary Endodontic Restorative Material)
- Propriedades: São de fácil manipulação e remoção (material parece possuir grande elasticidade).

Um material fotopolimerizável com uma base de bisfenol A-glicidil metacrilato (BIS-GMA), de nome comercial Bioplic®, apresenta boas características como material restaurador provisório como a compatibilidade com a resina composta, bom selamento marginal, facilidade de remoção (Fashin et al., 2007 *cit. in* dos Santos et al., 2014). Alguns autores consideram que as propriedades apresentadas por este material se assemelham as propriedades do Cimpat Branco® e do Cotosol® (Silveira et al., 2003; Ghisi et al., 2002 *cit. in* dos Santos et al., 2014)

Çiftçi et al., (2009) compararam a capacidade de resistência à microinfiltração do Bioplic® em relação ao Cavit®, num estudo *in vitro*. Concluíram que o Bioplic® é tão eficaz no selamento marginal como Cavit® quando usado como material de restauração provisória.

v. Materiais endurecidos através da humidade

- Apresentação comercial (entre outras) (Soares & Goldberg, 2001): CAVIT®; CIMPAT® e COTOSOL®.

1. CAVIT®: Material impermeável, excelente selamento marginal. Indicado também para fixação de próteses provisórias. Fácil manipulação. CAVIT-W e CAVIT-G apresentam menor resistência mecânica e a sua remoção é mais fácil (Soares & Goldberg, 2001).

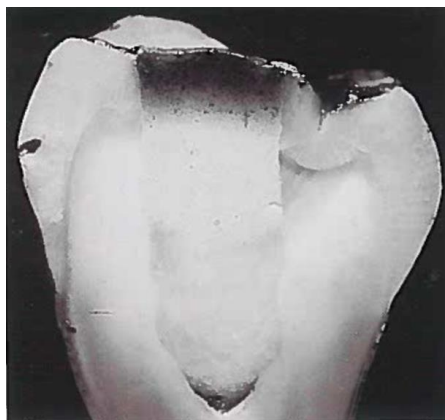


Imagem 10. Excelente selamento mecânico providenciado pela restauração provisória executada com Cavit®, com uso de corante. Adaptado de: Soares & Goldberg, 2001.

2. CIMPAT®: Excelente selamento marginal e adesão à dentina. O CIMPAT
3. BRANCO® apresenta maior plasticidade após o endurecimento estando indicado para períodos curtos. CIMPAT ROSA® apresenta melhor resistência. A cavidade precisa de estar seca para a sua aplicação. Apresenta baixa resistência. Citodur é um produto semelhante (Soares & Goldberg, 2001).
4. COTOSOL®: Evidencia características idênticas aos anteriores (Soares & Goldberg, 2001).

Segundo Tennert et al., (2015) O Cotosol® usado isoladamente como material restaurador provisório pode provocar fraturas num dente com uma restauração classe II, geralmente verticais. Os autores sugerem que a utilização de um material como o Clearfill® em conjunto com o Cotosol® pode resolver o problema.

6.3. Considerações para a escolha do material

O Cavit® e o cimento IRM® são dois dos materiais mais usados no selamento provisório da cavidade de acesso. Num estudo realizado por Kazemi et al. (1994), sobre a manutenção do selamento, o Cavit® permitiu uma infiltração parcial através do material obturador até uma profundidade de 4,3mm e uma infiltração marginal até 4,4mm. Com a utilização do cimento IRM® o material de coloração utilizado neste estudo penetrou somente 0,5mm através do material obturador no entanto, a infiltração marginal foi de 4,9mm (*cit. in Beer et al., 1998*).

Saunders & Saunders (1994) consideram suficiente uma espessura da restauração provisória de 3,5mm para impedir a infiltração bacteriana.

No entanto Hansen & Montgomery (1993) defendem que a espessura da restauração deve ser 4mm. Tanto em dentes com uma restauração de IRM® de 3mm de espessura como em dentes sem qualquer restauração na porção coronária, passados 3 meses é produzida uma infiltração de saliva igualmente grave. (*cit. in Beer et al., 1998*).

Estas restaurações devem ser renovadas passado um mês, já que passado este período a permeabilidade aumenta mais do dobro (Margura et al., 1991 *cit. in* Beer et al., 1998).

Embora materiais utilizados para restauração provisória como o Cavit G® e o cimento óxido de zinco eugenol reforçado (como o Kalzinol® e IRM®) tenham boas propriedades de selamento, eles tendem a dissolver lentamente na presença de saliva, o que pode colocar o selamento em causa. Assim, se restauração temporária não tiver uma espessura adequada, a infiltração pode ocorrer (Saunders & Saunders, 1994).

O selamento proporcionado pela restauração definitiva pode ser reduzido pelo tipo de material utilizado na restauração provisória. O cimento IRM®, o Cavit®, o Dycal® e ainda o cimento de Grossman®, reduzem a adesão do compósito à dentina para mais de metade do valor de controlo (Machi et al., 1992 *cit. in* Beer et al., 1998).

Não é recomendável o uso de bola de algodão para cobrir a entrada dos CR antes se aplicar a restauração provisória, uma vez que este procedimento aumenta a possibilidade de infiltração de fluídos orais. Ao utilizar o cimento IRM®, verificou-se uma coloração duas vezes mais frequente da bola de algodão que se situava apicalmente em relação à restauração provisória de 5mm de espessura, do que ao aplicar Cavit® (Kazemi et al., 1994 *cit. in* Beer et al., 1998).

Num estudo em que foi avaliado o selamento marginal coronário através da avaliação da penetração de um corante (azul de metileno) de 5 materiais, o Cotosol® apresentou os menores valores de infiltração. Já os outros materiais (Algenol®, IRM®, Fermit® e Fermit N®) apresentaram infiltração semelhante, sem que tenha sido observada diferença estatística relevante (Uçtasali & Tinaz, 2000).

Salazar-Silva et al., (2004) estudaram a importância do SC no sucesso do TE. Concluíram que, para que bons resultados fossem alcançados, é fundamental a correta escolha do material de restauração provisória. Dos materiais analisados aqueles que apresentaram melhores resultados foram aqueles à base de óxido de zinco e sulfato de cálcio em associação com o IRM®, providenciando assim um selamento duplo.

Reiteram também a importância da brevidade na colocação de restauração definitiva após concluído o TE.

Em 2001, Liberman et al., avaliaram a resistência de alguns materiais usados na restauração provisória aos esforços mastigatórios. Neste estudo foi testado um cimento à base de óxido de zinco e eugenol (IRM®) e um cimento à base de sulfato de cálcio (Cavit®). Estes cimentos foram sujeitos a uma simulação de forças oclusais com 4kg de carga. Os resultados mostraram que o IRM® foi notoriamente superior ao Cavit® quanto à resistência à carga. Concluíram assim que, os cimentos à base de sulfato de cálcio devem ser empregues em áreas que não estejam sujeitas a cargas oclusais diretas.

Kampfer et al., (2007) realizaram um estudo *in vitro* em que foi aplicado Cavit W® em 48 dentes com espessuras de dois e quatro milímetros deste material em diferentes dentes. Foram colocados num meio com *Enterococcus Faecalis* e sujeitos a uma simulação da atividade mastigatória durante uma semana. Os resultados mostraram a presença desta bactéria em ambos os SCR dos dois grupos de dentes. Sendo que, aqueles que possuíam uma camada de quatro milímetros mostraram maior resistência à contaminação quando comparados com os canais providos com 2mm de Cavit W®.

Em 2002, Zaia et al., selecionaram 100 molares inferiores que tinham sido extraídos e que foram divididos em cinco grupos. Em cada um dos dentes pertencentes a cada grupo foi aplicado uma camada de dois milímetros de material restaurador. Sendo que, o material utilizado em cada grupo foi IRM®, Cotosol®, Vidrion R® e Scotch Bond® respetivamente, um dos grupos foi usado para controlo sem nenhum material restaurador aplicado. Como material de infiltração foi utilizada tinta da China. O Cotosol® e o IRM® impediram a infiltração coronária em 84 e 75% dos casos respetivamente. Já o Vidrion R® e o Scotch Bond® apresentaram valores similares aos do grupo de controlo.

Madarati et al. (2007) compararam o SC providenciado por quatro materiais bastante usados em Endodontia: Cotosol®, IV, Cimento fosfato de zinco e IRM®. Os resultados mostraram que o Cotosol® e o Ionomero de Vidro® apresentaram o menor valor de infiltração passado uma semana, sendo que, não apresentaram diferenças

estatisticamente relevantes na comparação entre os dois. O IRM® apresentou o valor mais alto de microinfiltração coronária e o Cimento de fosfato de zinco não apresentou diferenças estatisticamente assinaláveis do IRM®.

Num estudo que teve por objetivo avaliar a microinfiltração coronária de diferentes materiais restauradores provisórios depois de realizada a instrumentação e obturação, um total de 88 dentes monocanales foram estudados. Os materiais estudados foram o Clip F® (material fotopolimerizável), Vitremer®, Bioplic® e Ketac N100®. Nenhum dos materiais foi capaz de prevenir a microinfiltração após um período de 30 dias. O Bioplic® apresentou os piores resultados e o Vitremer® os melhores (Castro, 2013).

7. Selamento coronário imediato

Independentemente da intenção do clínico, finalizada a obturação dos SCR, o paciente pode adiar a restauração do dente tratado para outra consulta (Kurtzman, 2005).

Constrangimentos financeiros e temporais influenciam muitas vezes a realização imediata da restauração definitiva. Assim sendo, a colocação de um material adesivo no solo da câmara pulpar após a remoção de guta-percha e cimento do canal previne a infiltração e contaminação do SCR (Cohen & Hargreaves, 2007; Kurtzman, 2005).

Posteriormente à colocação do adesivo, o ionômero de vidro modificado por resina (IVMR) pode ser aplicado numa camada de um milímetro de espessura sobre o soalho da câmara pulpar e fotopolimerizado por 30 segundos. Com este procedimento foi relatado que após 60 dias, não houve infiltração bacteriana em nenhum dos canais testados (Cohen & Hargreaves, 2007).

Materiais como a resina composta ou o IV são excelentes escolhas de materiais tendo em vista a prevenção da contaminação dos canais quando não é possível a colocação imediata da restauração definitiva, sendo que devem ser colocados sobre a abertura dos canais. Materiais como o IRM® ou o Cavit® também podem ser utilizados para o mesmo efeito. Todavia o MD deve ter em atenção que a restauração temporária não

proporciona uma proteção do dente à fratura (American Association of Endodontics, 2002).

Roghanizad & Jones (1996) realizaram um estudo *in vitro* em 94 incisivos superiores com TE, que foram seccionados na junção amelo-cementária e aos quais foram removidos três milímetros de guta-percha (espaço que foi preenchido com um dos materiais de selamento tendo em vista avaliar a sua capacidade de resistência à microinfiltração). Foram testados o Cavit®, TERM® e amálgama em conjugação com duas camadas de verniz cavitário. Os dentes foram sujeitos a termociclagem e o corante utilizado para avaliação da infiltração foi o azul de metileno a dois por cento durante duas semanas. A amálgama preveniu a infiltração em 96,4% dos dentes em estudo, já o Cavit® e o TERM® preveniram a infiltração em 75% dos dentes estudados. O critério para a classificação da prevenção de infiltração foi de infiltração menor que três milímetros e o não atingimento da guta-percha.

Em 2014, Parekh et al., avaliaram e compararam o selamento proporcionado por três tipos de matérias e técnicas de aplicação, após a obturação do SCR. Foram utilizados 40 pré-molares inferiores monocanales cuja guta-percha foi removida até à profundidade de três milímetros e meio do canal. Os dentes foram divididos em grupos de dez. Num dos grupos os dentes foram selados com CIV “*light cure*”, noutro com compósito fluído, num terceiro grupo os dentes foram selados com os dois materiais anteriormente referidos, fazendo uso de uma técnica “sandwich”, sendo que o primeiro material colocado foi o CIV, o último grupo serviu de controlo. Os dentes foram imergidos num corante, em vácuo, durante uma semana, tendo sido posteriormente seccionados longitudinalmente e a microinfiltração foi observada ao microscópio. A utilização dos dois materiais em conjunto produziu melhores resultados do que a utilização separada de cada um. Não houve, no entanto, diferenças significativas entre os dois materiais quando usados isoladamente.

No caso de ser necessário efetuar o TE em mais do que uma sessão, no caso de canais radiculares infetados com lesão perirradicular, ou não, deve ser dada extrema importância ao SC para que seja obtido um prognóstico favorável (Salazar-Silva et al., 2004).

8. Restauração definitiva de dentes com Tratamento Endodontico

Devem ser consideradas como componentes essenciais de um TE bem sucedido a manutenção do SC e a colocação de uma restauração definitiva (Polesel, 2014; Cohen & Hargreaves, 2007).

Os estudos ao longo das décadas demonstraram que muitas obturações canulares falham no selamento consistente dos CR e que a qualidade da restauração coronária é crítica para o sucesso a longo prazo após a obturação dos canais (Orstavik & Ford, 2007).

A prevenção da contaminação do SCR entre o fim da obturação endodôntica e a restauração do dente tratado deve ser uma prioridade (Bayram et al., 2013 *cit. in* Khan & Tabassum, 2016; Cohen & Hargreaves, 2007).

Assim sendo, depois de realizada a obturação, a melhor abordagem é realizar o mais cedo possível a restauração definitiva do dente submetido a TE (Polesel, 2014; Machtou, 2012; Orstavik & Ford, 2007; Kurtzman, 2005; American Association of Endodontics, 2004; American Association of Endodontics, 2002; Saunders & Saunders, 1994).

Adiar a restauração definitiva permite que o dente com radio-translucidez perirradicular recupere, no entanto, com as técnicas restauradoras atuais esta ação torna-se desnecessária (American Association of Endodontics, 2002).

O tipo de restauração (intrarradicular, intracoronária, extracoronária) não parece influenciar o resultado do TENC, desde que o dente seja restaurado permanentemente o mais brevemente possível (Orstavik & Ford, 2007).

A restauração coronária deve proteger o material de preenchimento dos canais e funcionar como uma barreira adicional contra a reinfeção dos CR. Em casos em que o canal está preenchido com guta-percha e cimento obturador a restauração coronária pode ser tão eficaz como o material de preenchimento dos canais a impedir a infiltração coronária de MO (Orstavik & Ford, 2007).

A restauração da porção coronária e em particular o seu fracasso desempenham um papel importante na manutenção ou perda do dente obturado endodonticamente (Eliyas, 2015; Orstavik & Ford, 2007).

Em quatro estudos realizados na cidade de Toronto com um total de 87 dentes perdidos, cerca de 32 dentes (37%) foram extraídos por causa de falhas na restauração. (Orstavik & Ford, 2007)

A restauração de dentes sujeitos a TE pode apresentar desafios devido às diferenças estruturais que estes apresentam. Estes dentes apresentam efeitos físico-químicos irreversíveis (desidratação da dentina, redução da resistência, alteração das fibras de colagénio e efeitos dos irrigantes e medicação intracanal) e especialmente alterações biomecânicas (perda de estrutura dentária e perda de proprioção) e existe também uma suscetibilidade agravada à fratura (Polesel, 2014).

Ray & Trope (1995) realizaram um estudo no qual foi avaliada a relação existente entre a presença de patologia periapical com a qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular. Para o estudo foram selecionadas 1010 radiografias, de diferentes dentes tratados endodonticamente e portadores de restauração definitiva. Os dentes portadores de pinos intrarradiculares ou coroas não foram incluídos. Após avaliação, os dentes foram colocados em diferentes categorias de acordo com a qualidade da restauração e da obturação endodôntica. Os resultados mostraram que 61,07% dos dentes avaliados não apresentaram inflamação apical. A restauração bem realizada resultou significativamente em mais casos de ausência de inflamação periapical quando comparada com os dentes com a TE corretamente realizado (80% versus 75,7% - ausência de inflamação). Por outro lado, as restaurações de fraca qualidade resultaram em mais casos de presença de inflamação periapical quando comparada com o TE de fraca qualidade (30,2% versus 48,6% - ausência de inflamação). Os dentes com restauração e TE corretamente realizados resultaram em 91,4% de casos de ausência de inflamação periapical, já a combinação entre restauração e TE de fraca qualidade resultaram em 18,1% de ausência de inflamação periapical (*cit. in* Cohen & Hargreaves, 2007; Estrela, 2004).

Tronstad et al., (2000) analisaram 1001 dentes tratados endodonticamente e portadores de restaurações coronárias, avaliando a possível relação entre a qualidade da restauração coronária, a qualidade da obturação endodôntica e a saúde periapical. Durante a análise radiográfica, dentes com e sem pinos foram considerados. Os dentes foram classificados segundo a qualidade da restauração, qualidade da obturação e foi ainda avaliada a aparência da região apical (espaço do ligamento periodontal e osso apical).

Os resultados mostraram 67,4% de sucesso do TE. Dentes com pinos intrarradiculares apresentaram uma taxa de sucesso de 70,7%, enquanto os dentes que apresentavam pinos tiveram uma taxa de sucesso de 63,6%. Os bons TE combinados com as boas restaurações apresentaram uma taxa de sucesso de 81%; bons TE combinados com restaurações de fraca qualidade apresentaram uma taxa de sucesso de 71%; TE de fraca qualidade combinados com boas restaurações tiveram uma taxa de sucesso de 56%; TE e restaurações de fraca qualidade combinadas apresentaram uma taxa de sucesso de 57%. Sob o ponto de vista radiográfico este estudo postulou que a qualidade da técnica de TE foi mais importante do que a qualidade da restauração coronária, quando o critério de sucesso foi a análise da região periapical (*cit. in* Cohen & Hargreaves, 2007; Estrela, 2004).

A realização de tratamentos restauradores e endodônticos de alta qualidade são fatores importantes para se obter bons resultados clínicos (Cohen & Hargreaves, 2007).

Num estudo que tinha por objetivo avaliar o impacto da qualidade das restaurações coronárias com base numa avaliação radiográfica e a qualidade da obturação canal na saúde periapical foram tiradas radiografias a 745 dentes obturados endodonticamente. Os dentes não tinham sido alvo de restauração no último ano. Dos dentes estudados 33% apresentavam periodontite apical diagnosticada radiograficamente. Dentes com boa e deficiente restauração coronária, avaliadas clinicamente, apresentavam periodontite apical em 31,1 e 36,8% respetivamente. A qualidade das restaurações coronárias, avaliadas radiograficamente, teve uma influência estatisticamente significativa na condição periapical com percentagens de periodontite apical de 23,8% e 49,1% para restaurações aceitáveis e não aceitáveis, respetivamente. Restaurações em resina composta apresentavam periodontite apical em 40,5% dos casos, enquanto

restaurações com amálgama apresentavam uma percentagem de 28,4. Os espigões parecem não apresentar influência na saúde periapical. A importância de uma boa restauração coronária bem como a correta obturação do SCR parece ter influência no prognóstico de dentes com TE (Hommez et al., 2002).

No entanto, estudos como o de Craveiro et al., (2015) após a avaliação clínica e radiográfica de 523 dentes de 337 pacientes, examinados passados 2 e 10 anos após terem sido submetidos a TE, concluem que fazendo uso apenas do exame clínico e radiográfico não é possível verificar uma relação entre a qualidade da restauração e a existência de doença periapical.

8.1. Fatores de escolha do material e técnica restauradora

Um dente que tenha sido sujeito a TE possui algumas características que o diferenciam dos dentes vitais e que influenciam a sua restauração (Polesel, 2014; Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

Desde logo a principal diferença é o facto de nos dentes com TE existir a possibilidade dos CR serem utilizados como meios de retenção adicionais. Por outro lado, o dente endodonciado perde o efeito biológico que a polpa exerce sobre a dentina (aporte de fluido dentinário e formação de dentina terciária) e que se traduz numa perda de elasticidade que pouco a pouco vai tornando o dente mais sensível à fratura. Outra característica do dente endodonciado é a perda da estrutura dentária que normalmente apresenta. A conservação das margens gengivais é desde logo, muito importante para evitar fraturas ((Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

Na restauração definitiva de um dente com TE existem, desde logo, duas opções: procede-se à restauração da cavidade de acesso e das cáries de forma convencional com um material restaurador ou prepara-se o dente para receber uma coroa de recobrimento total (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

Alguns autores defendem que qualquer dente submetido a TE deve ser restaurado com coroa de recobrimento total dada a fragilidade que um dente sujeito a TE apresenta (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

Existem diversos fatores que podem influenciar o planejamento geral da restauração definitiva (American Association of Endodontics, 2004):

- **Envolvimento biológico:** É necessário fazer uma avaliação do estado periodontal do dente em questão e das possibilidades de sucesso do TE a longo prazo. Caso sejam detetadas deficiências que possam conduzir ao fracasso cabe ao clínico resolvê-las antes de iniciar a restauração.

- **Momento da restauração:** O dente endodonciado deve ser restaurado o mais prontamente possível para evitar a contaminação do SCR. Caso não seja possível a colocação de restauração definitiva, deve proceder-se à colocação de restauração provisória que confira selamento hermético até que seja possível a colocação de restauração definitiva.

- **Tamanho e localização das cáries:** A presença de cáries em locais que não coincidam com a da cavidade de acesso deve considerar-se como um problema adicional, uma vez que a cavidade de acesso deve realizar-se permitindo um correto acesso ao SCR. Tentar aproveitar um acesso providenciado pela remoção de uma cárie para realizar a instrumentação, impede que esta se faça de uma forma correta.

- Tipo de dente: Algumas características do dente a tratar tais como a anatomia da coroa, o número, a forma e o tamanho das raízes, a função mastigatória que desempenha, a participação numa prótese removível, entre outras, influenciam também a restauração, tanto na seleção do material como na técnica restauradora. Os dentes posteriores com TE devem ter recobrimento cuspídeo.

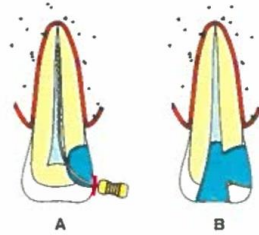


Imagem 12. Na figura A, a instrumentação aproveitando a cavidade gerada pela cárie faz com que as limas não possam trabalhar adequadamente. Na figura B, uma cavidade de acesso independente da cavidade gerada pela cárie conduz a uma destruição de estrutura dentária extensa. Adaptado de: Sahli & Aguadé, 2001.

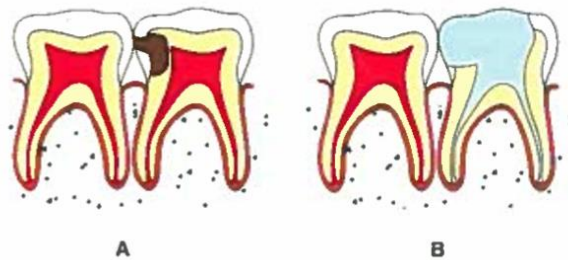


Imagem 12. Extensa destruição coronária provocada por uma cárie em distal e pela abertura da cavidade de acesso de um dente alvo de TE. Adaptado de: Sahli & Aguadé, 2001.

- Requerimentos estéticos: A necessidade de um aspeto esteticamente aprazível condiciona também a técnica restauradora (Barbero & Arroquia, 2001 *cit in* Sahli & Aguadé, 2001).

Estudos recentes sugerem que dentes restaurados com resinas compostas nas cavidades de acesso linguais não só apresentam mais resistência do que aqueles em que foi colocado um espigão, cimento e coroa, como também apresentaram infiltração coronária mínima quando comparados com dentes anteriores restaurados com IV. Este conceito também é verdadeiro para o caso de dentes anteriores com cavidades de acesso realizadas através de coroas cerâmicas ou metalo-cerâmicas (American Association of Endodontics, 2002).

O planeamento do tratamento para uma restauração adequada é apenas uma parte da equação para o sucesso. A prevenção da microinfiltração coronária requer a consideração de critérios adicionais (American Association of Endodontics, 2002):

- Preservação de estrutura dentária hígida como forma de aumentar a integridade estrutural da restauração;
- Proteção das cúspides como forma de evitar forças excessivas que podem levar à fratura;
- Estabilização do coto dentário através da utilização da câmara pulpar e porção coronária dos canais para cimentação;
- Preservar um mínimo de quatro a cinco milímetros de guta-percha densa na porção apical aquando da colocação de espigão;
- Evitar a utilização de espigões que causem forças de cisalhamento nas raízes quando sobre a coroa são exercidas forças;
- Preparação do espaço de colocação do espigão com recurso a IA;
- Uso de calor para auxiliar na remoção de guta-percha nas zonas do canal onde vai ser colocado o espigão;
- Colocação do espigão imediatamente a seguir à preparação do espaço de colocação do mesmo para evitar a contaminação;
- Evitar colocar espigões em raízes com fraco suporte ósseo;
- Considerar cuidadosamente a conformação do espigão e seus efeitos na estabilidade do canal radicular onde vai ser inserido.

Algo bastante importante na restauração de dentes sujeitos a TE é o estabelecimento de uma oclusão atraumática. Se estiverem presentes forças aberrantes, o SC providenciado pela restauração e/ou espigão pode ser perdido com o tempo e conseqüentemente haverá microinfiltração coronária ou mesmo fratura do dente em causa (American Association of Endodontics, 2002).

Os materiais restauradores adesivos têm fracas propriedades antimicrobianas quando comparados com a amálgama e o óxido de zinco. Apesar da atividade antimicrobiana dos materiais restauradores ser importante, esta não deve ser obtida em detrimento de outras propriedades do material em questão (Farrugia & Camilleri, 2015)

Num estudo *in vitro* tendo por objetivo a avaliação da microinfiltração coronária em dentes sujeitos a TE preparados para colocação de espigão e dentes com espigão, mas sem colocação de coroa protética quando expostos à saliva humana, foram analisados 35 dentes monocanales. Os dentes foram sujeitos a preparação química e mecânica utilizando a técnica step-back. Os dentes foram distribuídos por cinco grupos diferentes: G1- SCR instrumentado, obturado e preparado para receber espigão (N=10); G2- SCR com espigão cimentado, mas sem selamento coronário (N=10); PC1- Grupo de controle positivo com SCR instrumentado, mas aberto (N=5); PC2- Grupo de controle positivo com SCR não instrumentado e aberto (N=5); NC- Grupo de controle negativo composto por dentes hígidos (N=5). As coroas foram removidas exceto no grupo de controle negativo. O SCR foi esterilizado e obturado. Os resultados foram os seguintes após 40 dias (tabela 2) (Oliveira et al., 2013).

Grupo	Total(N)	Ausência de Infiltração	Infiltração	Porcentagem	Intervalo de Infiltração (Dias)
G1	10	0	10	100	1-26
G2	10	3	7	70	1-29
PC1	5	0	5	100	1
PC2	5	0	5	100	1-3
NC	5	5	0	0	-

Tabela 2. Distribuição dos canais radiculares que apresentaram infiltração bacteriana passados 40 dias.

Fonte: (Oliveira et al., 2013).

O grupo NC não apresentou contaminação nos 40 dias de estudo. No grupo PC2 (dentes com SCR aberto e não instrumentado), a contaminação ocorreu em média passado um dia e meio. No grupo PC1 (SCR instrumentado, mas não obturado) a contaminação ocorreu passado um dia em média. No grupo G1 (SCR preparado para receber espigão) a contaminação ocorreu em média passados cinco dias e no grupo G2 (Dentes com espigão cimentado) a contaminação ocorreu em média passados 22.4 dias (Oliveira et al., 2013).

O grupo PC1 foi contaminado por MO durante um período de 24h, provando, como o esperado, que o SCR exposto à cavidade oral infeciona passado pouco tempo. No grupo PC2 o tempo para contaminação apical foi maior do que no grupo PC1. Este resultado pode ter explicação no facto de a instrumentação ter providenciado um SCR mais aberto e por isso mais facilmente colonizável (Oliveira et al., 2013).

O grupo G1 teve um índice de 90% de microinfiltração do SCR durante um período de 24h, demonstrando que quatro milímetros de material obturador remanescente não representam barreira significativa para impedir a contaminação (Oliveira et al., 2013).

Este estudo concluiu que os MO presentes na saliva humana podem contaminar rapidamente o SCR na ausência de SC, atingindo assim o ápice, provocando processos infecciosos e inflamatórios nos tecidos perirradiculares (Oliveira et al., 2013).

Em 2015, Shaetty et al, realizaram um estudo in vitro tendo como objetivo comparar as capacidades de selamento providenciadas por diferentes tipos de materiais restauradores. Foram utilizados neste estudo 100 incisivos centrais superiores, os quais foram sujeitos a instrumentação e obturação com os mesmos materiais. Três milímetros de guta-percha foram retirados da entrada dos CR e substituídos com diferentes materiais restauradores provisórios. Foram sujeitos a termociclagem e imergidos em corante para ser avaliada a sua penetração. Os resultados mostraram que o compósito híbrido proporciona o melhor SC contra a microinfiltração, seguido da amálgama de prata. Esta última, apresentou um maior nível de infiltração do que o compósito, mas menor do que o CIV e do que o Ketac.

i. Complementos de retenção

É comum que um dente endodonciado necessite de um sistema de retenção adicional, o qual pode ser obtido aproveitando unicamente os tecidos dentários remanescentes, entre estes sistemas encontram-se os pinos e os espigões (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001)

.A aplicação de pinos está atualmente restringida às restaurações com amálgama de prata e salvo os pinos cimentados, de rara utilização, estão contraindicados na restauração de dentes com TE (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

Já os espigões são muito utilizados na restauração de dentes endodonciados estando, no entanto, sujeitos a uma série de requisitos que condicionam a sua utilização. Só podem ser colocados em casos de raízes sãs, mecanicamente suficientes e com uma anatomia canalar adequada (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

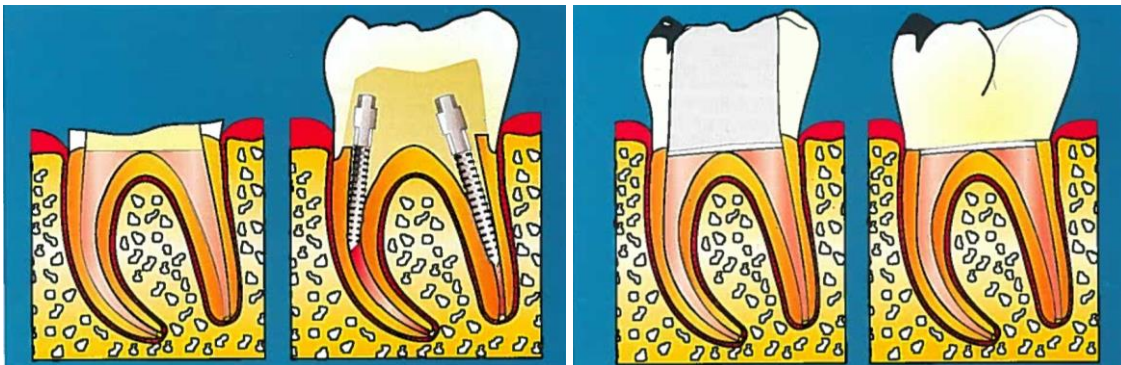


Imagem 13. Restauração definitiva após TE. Adaptado de: Estrela, 2004.

A seleção do espigão adequado depende essencialmente do material restaurador a utilizar, ainda que, se deva ter em conta outros fatores como a necessidade de retenção da restauração, a resistência à fratura do próprio espigão e da estrutura dentária remanescente, entre outros (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

A seleção do espigão deve respeitar diversas normas (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001):

- O espigão é tão mais retentivo quanto mais comprido for. Devem, no entanto, ser conservados quatro a cinco milímetros de obturação na porção apical para garantir o selamento apical;
- A grossura não deve ser maior do que o diâmetro do terço inferior da raiz;
- O clínico deve conhecer bem a anatomia da raiz antes de preparar o leito onde será colocado o espigão. As raízes curtas apenas permitem a colocação de espigões curtos, e nelas existe um risco aumentado de perfuração. Deve ser levado em conta o fato das raízes poderem possuir concavidades laterais que aumentam o risco de fratura.

A colocação de espigões em dentes anteriores sujeitos a TE é desencorajada, a não ser que se verifique uma extensa destruição da porção coronária do dente (American Association of Endodontics, 2002).

Ao contrário dos dentes anteriores, os dentes posteriores requerem normalmente o uso de espigão como forma de aumentar a retenção da restauração. Materiais restauradores como a amálgama, “*core pastes*” e compósitos reforçados são os indicados para este tipo de restauração. Os IV não apresentam a resistência suficiente para providenciar a integridade à restauração tanto em dentes anteriores como em dentes posteriores. Aquando da construção do coto dentário por parte do MD quer em dentes anteriores quer em dentes posteriores, a interface do coto e a estrutura dentária remanescente deve ser posicionada a um mínimo de dois milímetros acima da margem gengival livre para permitir a colocação de uma coroa sobre pelo menos dois milímetros de estrutura dentária hígida na vertical e um milímetro de espessura da dentina – efeito ferrule (American Association of Endodontics, 2004).

A margem da coroa não deve ultrapassar a largura biológica providenciada pela estrutura dentária remanescente (American Association of Endodontics, 2002).

Se a margem da coroa ultrapassar a largura biológica, o paciente poderá sentir desconforto, especialmente durante a escovagem ou na passagem do fio dentário e conseqüentemente poderá não higienizar aquela zona adequadamente. Deste modo existem condições para uma maior acumulação bacteriana e formação de placa bacteriana na zona, pode também ocorrer a formação de bolsas periodontais, resultando numa perda de integridade marginal e conseqüente microinfiltração coronária (American Association of Endodontics, 2002).

Atualmente, os espigões cimentados são os mais aplicados e cada vez se tende a utilizar mais os espigões pré-fabricados uma vez que são suficientemente retentivos e resistentes à fratura e além disso requerem um procedimento mais simples, rápido e económico (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

De notar que durante a colocação de um espigão deve ser colocado o IA, uma vez que o selamento intracoronário foi comprometido (American Association of Endodontics, 2002).

ii. Restauração com Amálgama de Prata

Desde há muito tempo e com bons resultados, a amálgama é utilizada para a confecção de cotos dentários pré-protésicos como alternativa aos cotos de ouro. As suas vantagens em relação ao ouro são o facto de serem realizados numa só sessão, sem depender do laboratório, custo reduzido e com um ajuste perfeito entre este material e a superfície dentária remanescente. As suas propriedades estéticas contraindicam o seu uso em dentes anteriores, já no sector posterior podem ser usadas em qualquer situação. Pode, no entanto, obrigar a uma destruição maior da estrutura dentária remanescente como forma de aumentar a sua retenção (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

A preparação da cavidade deve apresentar resistência ao desgarre, garantindo a sustentação do coto dentário. Uma vez que os espigões pré-fabricados são cilíndricos, existe uma tendência para a rotação, de maneira a contrariar esta tendência pode ser feita uma cavidade na parede apical para diminuir a rotação e o risco de fratura. Em situações de retenção deficitária pode colocar-se uma resina adesiva entre a superfície dentária e a amálgama, aumentando a retenção. No caso de molares que apresentem uma ampla câmara pulpar pode utilizar-se este espaço como ancoragem para a amálgama (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

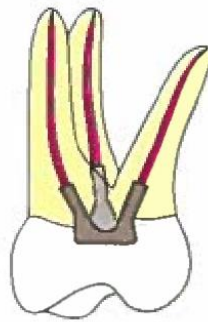


Imagem 14. A câmara pulpar, bem como as entradas dos CR podem servir como sistemas de ancoragem da amálgama de prata. Adaptado de: Sahli & Aguadé, 2001.

iii. Restauração com Resina Composta

Na atualidade, as restaurações de resina composta são frequentemente realizadas na prática clínica, tanto na dentição permanente como na dentição decídua (Donly, 2002; Asakawa et al., 2001 *cit. in* Bravo, 2014)

As restaurações de resina composta são muito utilizadas em Medicina Dentária devido às suas propriedades estéticas e resultados clínicos aceitáveis (Yeolekar, 2015).

A resina composta é muito mais utilizada do que a amálgama de prata para a restauração de dente com TE, tanto nos casos de utilização de espigões como na restauração convencional. Pode estar contraindicada para alguns casos como, por exemplo, quando não se consiga controlar a humidade durante o tratamento. No caso de

restaurações com exigências estéticas este é o material de eleição. Nos dentes posteriores e em caso de grande destruição da estrutura dentária é importante assegurar o suporte das paredes que o tenham perdido de maneira a evitar a fratura. (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

A tração exercida sobre as cúspides nas cavidades méso-ocluso-distais (MOD) é reduzida quando a técnica de incrementação horizontal é utilizada, ao contrário de quando a técnica de incrementação oblíqua é empregue (El-Helali et al., 2013).

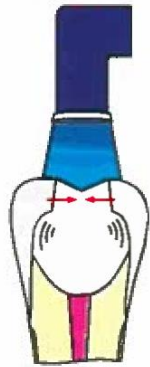


Imagem 15. A contração de polimerização pode exercer tração sobre as cúspides. Adaptado de: Sahli & Aguadé, 2001.

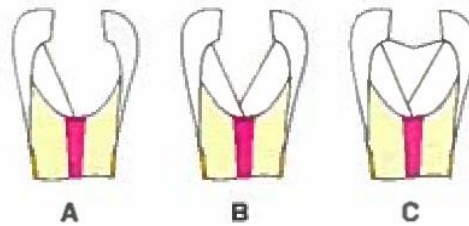


Imagem 16. A colocação de resina composta por camadas tende a reduzir a tração. Adaptado de: Sahli & Aguadé, 2001.

Segundo um estudo realizado por Scotti et al., (2016) os compósitos fluidos parecem ter uma significativa melhor adaptação à estrutura dentária do que os compósitos nanohíbridos tradicionais.

No caso de ser necessária a colocação de espigões, o canal mais largo deve ser o eleito para a sua colocação (o palatino no caso dos molares superiores e o distal nos inferiores). Os espigões de resina aderem à resina composta, o que não acontece com os espigões metálicos. A fixação do espigão deve ser feita com cimentos de resina (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

iv. Restauração com Cimento de Ionómero de Vidro

As propriedades mecânicas dos Cimentos de Ionómero de Vidro (CIV) não apresentam praticamente nenhuma vantagem quando comparados aos de resina composta e aos metálicos. Na atualidade não faz sentido serem utilizados como material de construção do coto pré-protético. A técnica para a sua aplicação em caso de dentes com TE não difere em nada da técnica convencional (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

v. Restauração com Ouro

Pode considerar-se que os cotos pré-protéticos de ouro são, na Medicina Dentária moderna, a única alternativa real aos cotos de resina composta. Estão especificamente indicados nos casos em que o canal, por ser muito largo e ovalado, não se adapta bem à forma dos espigões pré-fabricados, que apresentam sempre uma conformação circular. O facto de o coto e o espigão serem a mesma peça confere-lhes claras vantagens em relação aos de resina composta no que se refere à união espigão-coto. Por outro lado, a união espigão-raiz possui piores características do que no caso das resinas compostas. Um dos seus graves inconvenientes é que necessitam de uma fase de laboratório, requerendo, no mínimo, duas sessões. Este fator, em conjunto com o elevado custo do material, torna esta alternativa muito mais dispendiosa do que as restaurações utilizando amálgama de prata ou resina composta (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

vi. Restauração com Cerâmica

As incrustações de porcelana são uma alternativa interessante sobretudo quando é necessário realizar uma proteção das cúspides. Por um lado, a face interna das incrustações pode unir-se com ácido fluorídrico e por outro lado, o esmalte das margens da cavidade pode unir-se com ácido ortofosfórico para conseguir um selamento perfeito com o cimento de resina. Estes fatores, bem como as boas propriedades estéticas que apresenta faz com que esteja indicada em muitos casos de dentes com TE (Barbero & Arroquia, 2001 *cit. in* Sahli & Aguadé, 2001).

8.2. Acompanhamento a longo prazo

O acompanhamento a longo prazo da restauração, bem como do TE é essencial para a prevenção da microinfiltração coronária e o seu impacto ao longo do tempo (American Association of Endodontics, 2002).

Este processo inclui a avaliação dos sinais e sintomas, indicadores radiográficos e exame clínico de sinais de perda de SC (American Association of Endodontics, 2002).

Clinicamente é impossível determinar se o inteiro SCR foi recontaminado após a sua exposição à saliva. Obviamente parece inconsistente restaurar um dente com um canal que possa estar completamente recontaminado. Assim sendo, do ponto de vista clínico, a exposição de um canal à saliva por um período de tempo considerável (30 dias ou mais) pode ser considerada uma situação que exige retratamento (Siqueira Júnior, 2001).

9. Sessão Única *versus* Sessão Múltipla

Um dos problemas que tem sido verificado no TE é o período em que o dente permanece com restauração provisória até à realização de restauração definitiva. Deste modo, e dados os problemas causados pela infiltração coronária, o tratamento restaurador definitivo deve ser imediatamente realizado, uma vez finalizada a obturação (Estrela, 2004).

Uma das questões mais pertinentes no âmbito do tratamento dentário é se o prognóstico difere no tratamento realizado numa ou em duas sessões. Sjogren et al. (1997), demonstraram claramente que a infecção intracanal não pode ser eliminada numa única sessão endodôntica. Para maximizar a desinfecção a aplicação de medicação intracanal é necessária (*cit. in* Orstavik & Ford, 2008).

Quando o tratamento é realizado em mais de uma sessão, o número específico de sessões parece não influenciar o prognóstico. No entanto, na análise de longevidade dentes tratados numa ou duas sessões tiveram uma longevidade maior do que dentes tratados em três sessões ou mais (Orstavik & Ford, 2008).

Os tratamentos realizados numa ou em duas sessões podem ter um bom prognóstico e o benefício biológico de múltiplas sessões não é suportado pela evidencia clínica (Orstavik & Ford, 2008).

Não existem dados suficientes para avaliar a influência do tratamento numa ou duas sessões no resultado do TE. Contudo prolongar o tratamento por mais de duas sessões deve ser evitado (Orstavik & Ford, 2008).

III. CONCLUSÃO

A infiltração de MO no SCR determina o insucesso do TE. Assim sendo importa providenciar um correto selamento da porção coronária do dente tendo por objetivo evitar tal contaminação.

Para que seja conseguido o SC hermético importa realizar um correto tratamento pré-endodôntico como forma de reduzir a probabilidade de recontaminação do dente, uma vez tratado.

A correta obturação do dente parece ser importante na prevenção da infiltração de MO via coronária. Mesmo depois de realizada a obturação o selamento ainda não está assegurado, assim, o clínico pode optar pela colocação de SC imediato ou proceder à restauração definitiva do dente, se esta for possível de realizar na mesma sessão. Existem vários materiais e técnicas para a realização de restauração definitiva, sendo que o Médico Dentista deve escolher o material(ais) e a técnica que melhor se adequam ao caso clínico em questão.

No caso de um tratamento que seja prolongado por varias sessões é fundamental a colocação de um material de restauração provisória que providencie, ainda que temporariamente, um eficaz selamento que não ponha em causa a obturação realizada até então.

O número de sessões parece ter um papel fundamental no prognóstico. Quanto menor o número de sessões, sendo que uma única sessão será o ideal, menor será a probabilidade de recontaminação do SCR.

Em suma, são vários os fatores que influenciam o SC, importa por isso, antes de realizar o tratamento, identificar a melhor abordagem do caso clínico para que assim o tratamento endodôntico seja bem-sucedido.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beer, R. *et alli.* (1998). *Atlas de Endodoncia*. Masson.

Bobotis, H.G. *et alli.* (1989). A Microleakage Study of Temporary Restorative Materials Used in Endodontics, *Journal of Endodontics*, 15(12), pp. 569-572.

Bravo, S.I.M. *et alli.* (2014). Evaluación del grado de sellado marginal y resistencia adhesiva de restauraciones de resina compuesta con adhesivo convencional en dentición primaria y definitiva, *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 7(3), pp. 149-56

Castro, P.H. *et alli.* (2013). Evaluation of Marginal Leakage of different Temporary Restorative materials in Endodontics, *Contemporary Clinical Dentistry*, 4(4), pp. 472-5.

Çiftçi, A. *et alli.* (2009). Coronal Microleakage of four endodontic temporary restorative materials: An in vitro study, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 108(4), pp. 67-70.

Cohen, S. e Hargreaves, K. M. (2007). *Caminhos da polpa*. Elsevier.

Craveiro, M.A. *et alli.* (2015). Influence of Coronal Restauration and Root Filling Quality on Periapical Status, *Journal of Endodontics*, 41(6), pp. 836-40.

dos Santos, G.L. *et alli.* (2014). Analysis of microleakage of temporary restorative materials in primary teeth, *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 32(2), pp. 130-4.

Eliyas, S. *et alli.* (2015). Restauration of the root canal treated tooth, *British Dental Journal*, 218(2), pp. 53-62.

El-Helali, R. *et alli.* (2013). Influence of resin-based composite restoration technique and endodontic access on cuspal deflection and cervical microleakage scores, *Journal of Dentistry*, 41(3), pp. 216-22.

Estrela, C. (2004). *Ciência Endodôntica*. Artes Médicas, Divisão odontológica, 2.

Farrugia C. e Camillieri J. (2015). Antimicrobial properties of conventional restorative filling materials and advances in antimicrobial properties of composite resins and glass ionomer cements—A literature review, *Dental Materials Journal*, 31(4), pp. 89-99.

Gomes, A.C. *et alli.* (2015). Influence of Endodontic Treatment and Coronal Restoration on Status of Periapical Tissues: A Cone-beam Computed Tomographic Study, *Journal of Endodontics*, 41(10), pp.1614-8.

Hommeiz, G.M.G. *et alli.* (2002). Periapical Health Related to the Quality of Coronal Restorations and Root Fillings, *International Endodontic Journal*, 35, pp.680-9.

Kampfer, J. *et alli.* (2007). Leakage of Food-born Enterococcus Faecalis Through Temporary Fillings in Simulated Oral Environment, *International Endodontic Journal*, 40(6), pp.471-7.

Khan, F.R. e Tabassum, S. (2016). Failure of endodontic treatment: The usual suspects, *European Journal of Dental Education*, 10(1), pp. 144-147.

Kurtzman.G.M. (2005) Improving Endodontic Success Through Coronal Leakage Prevention. [Em linha]. Disponível em <<https://www.dentalaegis.com/id/2005/12/endodontics-improving-endodontic-success-through-coronal-leakage-prevention>>. [Consultado em 05/05/2016].

Leandro, M.R. (2005). Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares – Princípios Técnicos e Biológicos, *Artes Médicas*, 24(2), pp. 1049-62.

Liberman, R. *et alli.* (2001). Effect of Repeated Vertical Loads On Microleakage of IRM and Calcium Sulfate-based Temporary Fillings, *Journal of Endodontics*, 12, pp. 724-9.

Machtou, P. (2012). Apical Seal versus Coronal Seal, *International Journal of Dentistry*, 2(6), pp. 6-15.

Madati, A. *et alli.* (2007). Time-dependance of Coronal Seal of Temporary Materials Used Endodontics, *Australian Endodontic Journal*, pp.1-5.

Molander, A. *et alli.* (1998). Microbiological Status os Root-Filled Teeth with Apical Periodontitis, *International Endodontic Journal*, 31, 1-7.

Muliyar, S. *et alli.* (2014). Microleakage in Endodontics, *Journal of International Oral Health*, 6(6), pp. 99-104.

Newcomb, B.E. *et alli.* (2001). Degradation of the Sealing Proprieties of a Zinc Oxide-Calcium Sulfate-based Temporary Filling Material by Entraped Cotton Fibers, *Journal of Endodontics*, 27(12), pp. 789-90.

Oliveira, S.G.D. *et alli.* (2013). Coronal Microleakage of Endodontically Treated Teeth with Intracanal Post Exposed to Fresh Human Saliva. *Journal of Applied Oral Science*, 21(5), pp.403-8.

Orstavik, D. e Ford, T. P. (2008). *Essential Endodontology – Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*. Blackwell Munksgaard.

Parekh, B. *et alli.* (2014). Intraorifice sealing ability of different materials in endodontically treated teeth: An in vitro study, *Journal of Conservative Dentistry*, 17(3), pp. 234-7.

Roghanizad, N. e Jones, J.J. (1996). Evaluation of Coronal Microleakage After Endodontic Treatment, *Journal of Endodontics*, 22(9), pp.471-73.

Sahli, C. C. e Aguadé, E. B. (2001). *Endodoncia – Técnicas clínicas y bases científicas*. Masson.

Salazar-Silva, J.R. *et alli*. (2004). Importancia do Selamento Provisorio no Sucesso do Tratamento Endodontico, *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 4(2), pp. 143-9.

Saunders, W.P. e Saunders, E.M. (1994). Coronal Leakage as a Cause of Failure in Root-canal Therapy: A Review, *Endodontics and Dental Traumatology*, 10, pp. 105-111.

Scotti, N. *et alli*. (2016). Evaluation of Composite Adaptation to Pulpal Chamber Floor Using Optical Coherence Tomography, *Journal of Endodontics*, 42(1), pp. 160-3.

Shetty, K. *et alli*. (2015). An assessment of coronal leakage of permanent filling materials in endodontically treated teeth: An *in vitro* study, *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 7(2), pp. 607-11.

Siqueira Júnior, J. F. (2001). Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail, *International Endodontic Journal*, 34, pp. 1-10.

Sivakumar, J.S. *et alli*. (2013). Role of provisional restorations in endodontic therapy, *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*. 5(1), pp. 120-4.

Soares, I.J. e Goldberg, F. (2001). *Endodontia – Técnica e Fundamentos*. Artmed.

Swanson, K. e Madison, S. (1987). An Evaluation of Coronal Microleakage in Endodontically Treated Teeth – Part I Times Periods, *Journal of Endodontics*, 13, pp. 56-9.

Tennert, C. *et alli*. (2015). A temporary filling material during Endodontic Treatment may cause tooth fractures in two-surface class II cavities *in vitro*. *Clinical Oral Investigations*, 20(3), pp. 615-20.

Torabinejad, M. *et alli.* (1990). *In vitro* Bacterial Penetration of Coronally Unsealed Endodontically Treated Teeth, *Journal of Endodontics*, 16(12), pp. 566-9.

Uçtasili, M.B. e Tinaz, A.C. (2000). Microleakage of Different Types of Temporary Restorative Materials Used in Endodontics, *Journal of Oral Science*, 42(2), pp. 63-7.

Williams J.V. e Williams L.R. (2010). Is Coronal Restoration more important than Root Filling for ultimate endodontic success?, *Dental Update Publication*, 37(3), pp. 187-93.

Yeolekar, T.S. *et alli.* (2015). Evaluation of Microleakage and Marginal Ridge Fracture Resistance of Primary Molars Restored with Three Restorative Materials: A Comparative *in vitro* Study, *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 8(2), pp. 108-13.

Zaia, A.A. *et alli.* (2002). An *in vitro* Evaluation of Four Materials as Barriers to Coronal Microleakage in Root-filled Teeth, *International Journal of Endodontics*, 35, pp. 729-34.