

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Florença Pereira de Castro Alves Fernandes

**ANÁLISE DA INFILTRAÇÃO BACTERIANA EM DENTES UNIRRADICULADOS
RESTAURADOS COM NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E CIMENTADOS
COM DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO**

Belo Horizonte

2013

Florença Pereira de Castro Alves Fernandes

**ANÁLISE DA INFILTRAÇÃO BACTERIANA EM DENTES UNIRRADICULADOS
RESTAURADOS COM NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E CIMENTADOS
COM DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Clínicas Odontológicas – Ênfase: Prótese Dentária.

Orientador: Frank Ferreira Silveira

Coorientador: Wellington Corrêa Jansen

Belo Horizonte

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

F363a Fernandes, Florença Pereira de Castro Alves
Análise da infiltração bacteriana em dentes unirradiculados restaurados com núcleos metálicos fundidos e cimentados com diferentes tipos de cimento / Florença Pereira de Castro Alves Fernandes. Belo Horizonte, 2013.
55f.: il.

Orientador: Frank Ferreira Silveira
Coorientador: Wellington Corrêa Jansen
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Infiltração dentária. 2. Restauração (Odontologia). 3. Cimentos dentários. I. Silveira, Frank Ferreira. II. Jansen, Wellington Corrêa. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314.18

Florencia Pereira de Castro Alves Fernandes

**ANÁLISE DA INFILTRAÇÃO BACTERIANA EM DENTES UNIRRADICULADOS RESTAURADOS
COM NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E CIMENTADOS COM DIFERENTES TIPOS DE
CIMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas – Ênfase: Prótese Dentária.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. Rodrigo Richard da Silveira – UFMG
- 2- Prof. Dr. Eduardo Nunes – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 28 de fevereiro de 2013

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 18 de março de 2013

Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia - Mestrado**

AGRADECIMENTOS

Ao encerrar esta dissertação, cabem alguns agradecimentos:

Aos meus professores, que me acompanharam com seus ensinamentos, seu estímulo, sua prestimosa atenção em cada passo desta etapa de meus estudos acadêmicos;

A meu esposo e meus filhos, que me animaram a manter o esforço necessário, e contribuíram com sua compreensão sempre que os estudos exigiram de mim um tempo que poderia ser deles;

Aos demais familiares e amigos que me apoiaram e me substituíram em tarefas às quais não pude atender durante o período de estudos agora completados;

Ao Deus da minha fé e da minha esperança, fonte de vida e doador dos dons que me levaram a buscar maiores conhecimentos em vista do meu aprimoramento na prática da profissão que abracei.

RESUMO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a infiltração bacteriana por via coronária de espécimes restaurados com núcleos metálicos fundidos e cimentados com três diferentes tipos de cimento (fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimento auto polimerizável resinoso). Utilizou-se 48 dentes unirradiculados extraídos de humanos, que foram instrumentados com o sistema rotatório *ProTaper* e preparados com broca de largo nº4 para a confecção do núcleo metálico fundido. Os espécimes foram divididos em três grupos experimentais (n=12) e dois grupos-controle (n=6) positivo e negativo. O grupo 1 foi cimentado com cimento fosfato de zinco, o grupo 2 cimentado com cimento de ionômero de vidro e o grupo 3 com cimento resinoso. O grupo-controle positivo não recebeu agente cimentante, enquanto o grupo-controle negativo foi completamente revestido com cianoacrilato e esmalte para unhas. Os grupos experimentais foram montados em um sistema modelo de câmara dupla, e tiveram como indicador da infiltração o *Enterococcus faecalis*. A inoculação foi renovada a cada três dias, durante um período experimental de sessenta dias. A avaliação da infiltração foi realizada diariamente pela observação do meio de cultura quanto à turvação, que caracterizou a infiltração através dos espécimes com núcleos metálicos cimentados. Os resultados mostraram que em todos os espécimes do grupo-controle positivo, observou-se a presença de infiltração após a inoculação. Por sua vez, no grupo-controle negativo, não ocorreu infiltração. Detectaram-se 66,66%, 25% e 41,66% de infiltração nos grupos 1, 2 e 3 respectivamente. A análise estatística realizada pelo Teste-Wilcoxon, com nível de significância de 5%, mostrou haver diferença significativa entre os tipos de cimentos, com o cimento fosfato de zinco apresentando os piores resultados. Concluiu-se que o procedimento de cimentação de núcleos metálicos fundidos pode ser importante para retardar a contaminação em casos de dentes que necessitem de reconstituição coronária.

Palavras chave: Núcleos metálicos fundidos. Microinfiltração. Cimentos odontológicos.

ABSTRACT

The aim of this in vitro study was to assess coronal bacterial microleakage of specimens restored with cast metal cores which had been cemented with three different kinds of cement (zinc phosphate cement, glass ionomer cement and self-curing cement). Forty-eight single-rooted specimens extracted from humans were used; they were instrumented with *ProTaper* rotary system and prepared with Largo bur for the making of the cast metal core. The specimens were split into three experimental groups (n=12) and two control groups (n=6), a positive one and a negative one. Group 1 was cemented with zinc phosphate cement, group 2 with glass ionomer cement and group 3 with resin cement. No cementing agent was used in the positive control group, whereas the negative control group was fully lined with cyanoacrylate and nail polish. The experimental groups were assembled in a dual-chamber model-system and their microleakage detector was *Enterococcus Faecalis*. The inoculation was renewed every 3 days during an experimental period of 60 days. The microleakage was evaluated daily through the observation of the culture medium regarding its turbidity, which characterized the microleakage through the cemented-core specimens. The results showed that microleakage occurred after inoculation in all specimens in the positive control group. On the other hand, there was no microleakage in the negative control group. Microleakage was detected at 66.66%, 25% and 41.66% in groups 1, 2 and 3, respectively. The statistical analysis carried out by using Wilcoxon Test, with a 5% significance level, showed that there was a considerable difference among the cement types, and the zinc phosphate cement presented the worst result. The conclusion is that the cementing procedure for cast metal cores may be important in delaying the contamination of teeth restored with cores.

Keywords: Core. Microleakage. Dental cements.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP – alteração periapical

BHI – Brain Heart Infusion (meio de cultura)

NaOCl – hipoclorito de sódio

mm – milímetro

TCML – Termociclagem e carregamento mecânico

PUC Minas – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

SCR – sistema de canais radiculares

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Preparo dos Núcleos	23
Figura 2 - Cimentação dos Núcleos.....	24
Figura 3 - Preparação do Aparato de Teste	26
Figura 4 - Microorganismo Indicador	26
Figura 5 - Preparo da Plataforma de Fixação e Distribuição do Meio de Cultura no Frasco Revelador.....	27
Figura 6 - Viabilidade do Microorganismo	28

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Distribuição dos Grupos	23
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo Geral	21
2.2 Objetivo Específico.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Seleção, Preparo e Distribuição dos Espécimes	22
3.2 Critérios de Padronização e Instrumentação das Raízes.....	22
3.3 Preparo dos Núcleos	22
3.4 Cimentação dos Núcleos.....	24
3.5 Preparo do Aparato de Teste.....	25
3.6 Microrganismo Indicador	26
3.7 Preparo da Plataforma de Fixação e Distribuição do Meio de Cultura no Frasco Revelador.....	27
3.8 Inoculação Microbiana dos Espécimes e Controle de Contaminação	27
4 ARTIGO	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXO A - Comitê de Ética	53
ANEXO B - Banco de Dentes	55

1 INTRODUÇÃO

O fracasso da terapia endodôntica está relacionado com a infiltração coronária no interior do canal radicular (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; RICUCCI; GRÖNDAHL; BERGENHOLTZ, 2000; HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002; SEGURA-EGEA et al., 2004; KAYAHA; MALKONDU; CANPOLAT, 2008; SHIBAYAMA et al., 2010; GILLEN et al., 2011). A infiltração coronária pode ocorrer após a perda do selamento coronário (BARBOSA et al., 2003; FATHI; BAHCALL; MAKI, 2007; SILVA et al., 2007).

A relação existente entre a qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular com a presença de patologia periapical tem sido avaliada (TAVARES; BONTE; BOUKPESSI, 2009). Diversos autores concluíram que a qualidade técnica da restauração coronária foi mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico para a saúde periapical dos dentes tratados endodonticamente (RAY; TROPE, 1995; GILLEN et al., 2011). Por outro lado, alguns autores salientaram ser a qualidade do tratamento endodôntico mais importante do que a qualidade da restauração (TRONSTAD et al., 2000; KAYAHAN; MALKONDU; CANPOLAT, 2008), enquanto a maioria dos estudos destacaram a importância da associação de um bom tratamento endodôntico a uma adequada restauração coronária (RICUCCI; GRÖNDAH; BERGENHOLTZ, 2000; KIRKEVANG; ORSTAVIK; HORSTED-BINDSLEV, 2000; HOMMEZ; COPPENS; DE MOOR, 2002; KAYAHAN; MALKONDU; CANPOLAT, 2008; TAVARES; BONTE; BOUKPESSI, 2009; SHIBAYAMA et al., 2010).

Tem sido estabelecido desde 1965 (KAKEHASHI et al.) a importância do papel dos microrganismos, como fator etiológico das alterações pulpares e periapicais, demonstrando que a exposição do sistema de canais radiculares à microbiota oral pode se tornar um grande risco para o sucesso do tratamento endodôntico (MAGURA et al., 1991; TAVARES; BONTE; BOUKPESSI, 2009).

Uma especial atenção deve ser enfatizada em casos em que uma grande parte do material obturador deve ser removida para confecção de núcleos metálicos fundidos (BARRIESHI et al., 1997). Vários estudos demonstraram que a presença de raízes parcialmente obturadas para a colocação de um retentor intrarradicular mostraram um pobre selamento quando comparadas com raízes completamente obturadas (MENDOZA; EAKLE, 1994; FOX; GUTTERIDGE, 1997; LOVE; PURTON, 1998; RAVANSHAD; GHOREESHI, 2003; MANIGLIA et al., 2003; USUMEZ et al., 2004; GILLEN et al., 2011). Segundo

Shibayama et al. (2010), os materiais restauradores provisórios, o remanescente de material obturador assim como os tipos de cimentos endodônticos são importantes e devem estar associados à qualidade dos retentores e a de um bom agente cimentante.

MANIGLIA et al. (2003), verificaram *in vitro*, a capacidade de selamento coronário proporcionado por diferentes agentes de fixação de retentores intrarradiculares utilizando o corante Nanquim como agente marcador. A análise dos resultados evidenciou uma diferença significativa entre os materiais avaliados, sendo que o cimento fosfato de zinco e o cimento resinoso apresentaram melhor capacidade de selamento coronário, sem diferença estatisticamente significativa entre si, porém significativamente superiores ao cimento de ionômero de vidro. Entretanto, o aprofundamento da literatura concernente tem mostrado a importância de marcadores biológicos na avaliação da capacidade seladora pós-tratamento endodôntico, que possivelmente pode se aproximar da realidade clínica.

Assim, o conjunto dente/núcleo qualidade do tratamento endodôntico associado a uma boa restauração parece ser o padrão ouro para o sucesso do tratamento odontológico. Em função da escassez de estudos, parece ser oportuno avaliar o real papel da cimentação de um retentor metálico fundido, avaliando se o tipo de cimento utilizado pode retardar a contaminação microbiana do sistema de canais radiculares.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral foi avaliar a eficiência dos cimentos odontológicos utilizados na cimentação de núcleos metálicos fundidos.

2.2 Objetivo Específico

O objetivo específico foi verificar a capacidade de selamento dos cimentos de núcleos metálicos fundidos cimentados com cimento fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro ou cimento resinoso através da avaliação de infiltração de uma cultura de *Enterococcus faecalis*.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Seleção, Preparo e Distribuição dos Espécimes

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas conforme modelo em anexo. Foram utilizados para o experimento 48 dentes unirradiculados, de humanos cedidos pelo banco de dentes da PUC Minas, sendo excluídos os dentes com mais de um canal, ápices incompletamente formados, reabsorções e cáries extensas.

Os espécimes foram armazenados em água destilada e hipoclorito de sódio 2,5% na proporção de 10:1 (BRASIL, 2006) até o momento da padronização do comprimento, instrumentação dos canais radiculares.

3.2 Critérios de Padronização e Instrumentação das Raízes

Os dentes tiveram os ápices cortados em 3mm do vértice apical e a porção coronária foi removida ao nível da junção cimento/esmalte com auxílio de disco de carborundum (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), sendo os espécimes padronizados em 10mm. O comprimento de trabalho foi determinado introduzindo uma lima Tipo K #15 até o início de sua visualização na região apical. Os procedimentos da limpeza e formatação do Sistema de Canais Radiculares (SCR) foram executados por instrumentação rotatória de níquel-titânio, sistema *ProTaper* (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss), utilizando sequencialmente as limas S1,S2,F1,F2 e F3 associada com a padronização final do forame apical com lima Tipo K #30, sendo que a cada troca de lima os canais foram irrigados com 1ml de hipoclorito de sódio 2,5%.

Após o preparo do canal foi feito o preparo para núcleo metálico fundido, com o auxílio de uma de uma broca largo nº4 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss), com comprimento padronizado em 7mm.

3.3 Preparo dos Núcleos

Uma lubrificação do canal com pasta hidrossolúvel KY (Johnson & Johnson do Brasil, São Paulo, Brasil) foi realizada previamente à modelagem do canal em resina acrílica. Foi utilizada a resina acrílica na cor vermelha Duralay (Reliance Dental Mfg Co-Worth-Illinois). A

técnica direta foi utilizada com a resina sendo movimentada de vai e vem até a sua total polimerização. A forma da porção coronária foi obtida através da técnica de Nealon sendo o preparo e acabamento executados com brocas de alta rotação nº 2136G (KGS, São Paulo, Brasil). Para checagem de sua adaptação com o remanescente radicular, os núcleos foram recolocados em posição e, quando necessário, reembasados com resina acrílica. A seguir, os núcleos foram fundidos com liga de CuZn (Goldent-la. AJE Comércio e Representação, São Paulo, Brasil). Posteriormente os núcleos fundidos e seus respectivos espécimes foram aleatoriamente divididos em três grupos experimentais de acordo com o cimento utilizado para sua fixação (Tabela 1), dos quais constavam 12 espécimes para cada grupo e dois grupos controle, sendo um positivo e outro negativo, com 6 espécimes cada.

Figura 1 - Preparo dos Núcleos



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 1 - Distribuição dos Grupos

Grupo	Material	Nome Comercial	n
Grupo 1	Fosfato de Zinco	Fosfato de Zinco	12
Grupo 2	Ionômero de vidro	Vidrion C	12
Grupo 3	Cimento Resinoso	Multilink	12
Grupo 4	Controle Positivo		6
Grupo 5	Controle Negativo		6

Fonte: Elaborado pela autora

3.4 Cimentação dos Núcleos

Previamente a cimentação os espécimes receberam uma irrigação de hipoclorito de sódio e foram secos com pontas de papel absorvente número 80 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss). Os cimentos foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante.

No Grupo 1, o cimento fosfato de zinco (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), foi levado com o auxílio de um Holleback (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), na superfície dos núcleos, sendo os mesmos adaptados no espécime correspondente. No Grupo 2, os núcleos foram cimentados com cimento de ionômero de vidro Vidrion C (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil). Ao final da espatulação o cimento foi levado por um Hollebeck na superfície dos núcleos e os mesmos assentados no espécime correspondente. No Grupo 3 foi utilizado o cimento resinoso – Multilink (Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Germany). O canal radicular e a superfície oclusal do preparo, após ataque com ácido fosfórico 37% (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss) por 15 segundos, seguido de lavagem com água corrente, também por 15 segundos os espécimes foram completamente revestidos com a mistura Multilink Primer A/B, utilizando micro-escovas finas *Microbrush* (Vigodent SA Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, Brasil). Após 15 segundos, removeu-se o excesso de material do interior dos canais radiculares, usando cones de papel absorvente. A manipulação do cimento Multilink foi feita por aglutinação, mistura de base/catalizador. O núcleo metálico também foi condicionado por um primer (Metal-Zircônia Primer, Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Germany) por um período de 20 segundos, sendo cimentado de maneira similar aos grupos anteriores.

Figura 2 - Cimentação dos Núcleos



Fonte: Elaborado pela autora

3.5 Preparo do Aparato de Teste

O aparato de teste para a confecção do modelo experimental de câmara dupla constou de uma estrutura composta por frascos de vidro de 10mL (Wheaton do Brasil S.A., São Bernardo do Campo, Brasil), tampas de borracha com 20mm de diâmetro (Adnaloy Artefatos de Borracha Ltda, São Paulo, Brasil) e tubos tipo *Eppendorf* de 1,5 ml (VALADARES et al., 2011). As tampas de borracha foram perfuradas no centro, com um perfurador de aço, com 11 mm de diâmetro (Indústria e Comércio Graziano, São Paulo, Brasil), e os tubos tipo *Eppendorf* tiveram sua extremidade seccionada em 7mm, com o auxílio de um disco de *carborundum* montado em mandril e acionado por micromotor em peça reta de mão. Os dentes foram introduzidos nas estruturas dos *Eppendorfs*, após flambagem da extremidade seccionada, para obtenção de melhor adaptação e ajuste do terço cervical e então, proceder-se às impermeabilizações dos espécimes.

As impermeabilizações das amostras dos Grupos 1, 2, 3, 4 e 5 foram executadas excetuando-se os 3mm apicais. Para tanto, foram aplicadas duas camadas de cianoacrilato (Super Bonder, Henkel Loctite Adesivos Ltda., Itapevi, Brasil), com intervalo de uma hora, entre uma aplicação e outra. Os espécimes foram mantidos à temperatura ambiente, até se estabelecer a secagem. A seguir, uma camada de esmalte para unhas (AVON, Colortrend, Avon Industrial Ltda, São Paulo, Brasil) foi aplicada. Após a secagem, a porção tubo *Eppendorf-dente* foi selada com uma camada de resina epóxi (Durepóxi, Alba Química Indústria e Comércio Ltda, Boituva, Brasil), com o objetivo de garantir adequada impermeabilização na junção tubo-dente. Após esses procedimentos, uma camada de cianoacrilato foi aplicada tanto sobre a superfície da resina epóxi quanto na superfície radicular impermeabilizada, e uma nova camada de esmalte para unhas foram usados, para garantir o melhor selamento possível da junção tubo-dente e a impermeabilização dos espécimes. Os dentes do grupo-controle positivo receberam a mesma impermeabilização que os dos grupos experimentais, enquanto o grupo-controle negativo teve impermeabilização da estrutura radicular completa, incluindo os 3mm apicais, além de toda a estrutura coronária externa e interna, com os mesmos agentes seladores. Depois da secagem dos agentes seladores, por um tempo mínimo de 24horas, à temperatura ambiente, todo o aparato de teste, do qual constavam o tubo *Eppendorf-dente*, o frasco de vidro de 10ml e a tampa de borracha perfurada, foram devidamente identificados, e os conjuntos numerados individualmente e encaminhados à esterilização em Gás Óxido de Etileno (Curar Centro de Esterilização Ltda, Belo Horizonte, Brasil), para assegurar a isenção de qualquer microrganismo. O processo de

esterilização foi executado por um tempo de 240 minutos de exposição ao agente, a uma temperatura *set point* 55°C e umidade relativa de 60%, seguido por um processo de aeração, de 180 minutos.

Figura 3 - Preparação do Aparato de Teste



Fonte: Elaborado pela autora

3.6 Microrganismo Indicador

Segundo protocolo preconizado por Valadares et al. (2011), foi utilizado um microrganismo indicador proveniente da *American Type Culture Collection* (ATCC) – *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212).

Figura 4 - Microrganismo Indicador



Fonte: Elaborado pela autora

3.7 Preparo da Plataforma de Fixação e Distribuição do Meio de Cultura no Frasco Revelador

O meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI), caldo (BHI Difco Laboratories, Detroit, MI, USA), depois de preparado de acordo com instruções do fabricante, foi esterilizado em autoclave. O recipiente contendo o meio estéril, juntamente com as embalagens individuais dos aparatos de teste esterilizados em Gás Óxido de Etileno, foi aberto em Capela de Fluxo Laminar, onde foi feita a montagem da plataforma de fixação e a distribuição do meio de cultura nos frascos de vidro. Foram colocados 6,5ml de BHI caldo em cada frasco e, em seguida, adaptou-se a esses frascos a tampa perfurada, e, introduziu-se o conjunto tubo *Eppendorf-dente* até a imersão de, aproximadamente, 3mm radiculares no meio de cultura.

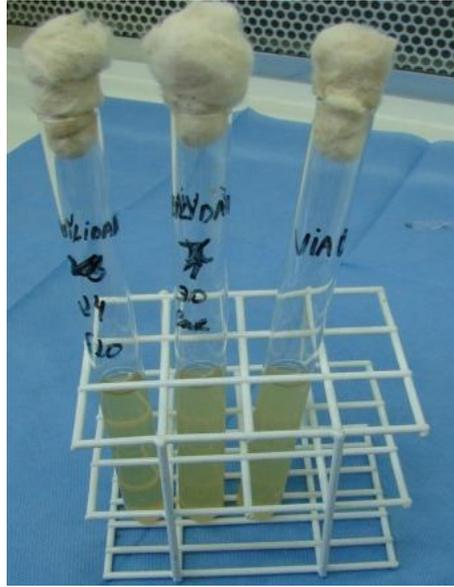
Figura 5 - Preparo da Plataforma de Fixação e Distribuição do Meio de Cultura no Frasco Revelador



Fonte: Elaborado pela autora

3.8 Inoculação Microbiana dos Espécimes e Controle de Contaminação

Essa inoculação microbiana foi realizada a cada três dias, sempre com cultura de 24 horas, durante um período de 60 dias (VALADARES et al. 2011). A cada dia do período experimental, foi avaliada a presença ou ausência de turvação do meio de cultura contido no frasco de vidro, visto que a turbidez foi indicativa da presença ou não de microrganismos, o que caracterizou a completa infiltração microbiana através do conjunto dente, pino e cimento.

Figura 6 - Viabilidade do Microorganismo

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados obtidos durante o período experimental foram tabulados e dispostos em curvas de sobrevivência, sendo a existência de diferença entre os grupos analisada através do teste de Long – Rank (Mantel – Cox). O nível de significância foi estabelecido em 5%. Os testes foram realizados utilizando-se o software GraphPadPrism 5.00 (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, USA).

4 ARTIGO

Análise da infiltração bacteriana em dentes unirradiculados restaurados com núcleos metálicos fundidos e cimentados com diferentes tipos de cimento

Proposta de artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Odontologia (Qualis B4).

Normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico:
<http://revista.aborj.org.br/index.php/index/about/aboutThisPublishingSystem>.

Análise da infiltração bacteriana em dentes unirradiculados restaurados com núcleos metálicos fundidos e cimentados com diferentes tipos de cimento

Analysis of infiltration in bacterial cores with teeth single-rooted restored and cast metal cemented with different types of cement

Florença Pereira de Castro Alves Fernandes¹

Frank Ferreira Silveira²

Wellington Corrêa Jansen³

RESUMO

O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar a infiltração bacteriana por via coronária de espécimes restaurados com núcleos metálicos fundidos e cimentados com três diferentes tipos de cimento (fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimento auto polimerizável resinoso). Foram utilizados 48 espécimes unirradiculados extraídos de humanos, que foram instrumentados com o sistema rotatório *ProTaper* e preparados com broca de largo nº 4 para a confecção do núcleo metálico fundido. Os espécimes foram divididos em três grupos experimentais (n=12) e dois grupos-controle

¹ Discente do Programa de Pós-graduação em Odontologia - Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

² Professor Adjunto IV do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

³ Professor Adjunto IV do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

(n=6) positivo e negativo. O grupo 1 foi cimentado com cimento fosfato de zinco, o grupo 2 cimentado com cimento de ionômero de vidro e o grupo 3 com cimento resinoso. O grupo-controle positivo não recebeu agente cimentante, enquanto o grupo-controle negativo foi completamente revestido com cianoacrilato e esmalte para unhas. Os grupos experimentais foram montados em um sistema modelo de câmara dupla, e tiveram como indicador da infiltração o *Enterococcus faecalis*. A inoculação foi renovada a cada três dias, durante um período experimental de sessenta dias. A avaliação da infiltração foi realizada diariamente pela observação do meio de cultura quanto à turvação, que caracterizou a infiltração através dos espécimes com núcleos metálicos cimentados. Os resultados mostraram que em todos os espécimes do grupo-controle positivo, observou-se a presença de infiltração após a inoculação. Por sua vez, no grupo-controle negativo, não ocorreu infiltração. Detectaram-se 66,66%, 25% e 41,66% de infiltração nos grupos 1, 2 e 3 respectivamente. A análise estatística realizada pelo Teste-Wilcoxon, com nível de significância de 5%, mostrou haver diferença significativa entre os tipos de cimentos, com o cimento fosfato de zinco apresentando os piores resultados. Conclui-se que o procedimento de cimentação de núcleos metálicos fundidos pode ser importante para retardar a contaminação em casos de dentes que necessitem de reconstrução coronária.

Palavras chave: Núcleos metálicos fundidos. Microinfiltração. Cimentos odontológicos.

ABSTRACT

The aim of this in vitro study was to assess coronal bacterial microleakage of specimens restored with cast metal cores which had been cemented with three different kinds of cement (zinc phosphate cement, glass ionomer cement and self-curing cement). Forty-eight single-rooted specimens extracted from humans were used; they were instrumented with *ProTaper* rotary system and prepared with Largo bur for the making of the cast metal core. The specimens were split into three experimental

groups (n=12) and two control groups (n=6), a positive one and a negative one. Group 1 was cemented with zinc phosphate cement, group 2 with glass ionomer cement and group 3 with resin cement. No cementing agent was used in the positive control group, whereas the negative control group was fully lined with cyanoacrylate and nail polish. The experimental groups were assembled in a dual-chamber model-system and their microleakage detector was *Enterococcus Faecalis*. The inoculation was renewed every 3 days during an experimental period of 60 days. The microleakage was evaluated daily through the observation of the culture medium regarding its turbidity, which characterized the microleakage through the cemented-core specimens. The results showed that microleakage occurred after inoculation in all specimens in the positive control group. On the other hand, there was no microleakage in the negative control group. Microleakage was detected at 66.66%, 25% and 41.66% in groups 1, 2 and 3, respectively. The statistical analysis carried out by using Wilcoxon Test, with a 5% significance level, showed that there was a considerable difference among the cement types, and the zinc phosphate cement presented the worst result. The conclusion is that the cementing procedure for cast metal cores may be important in delaying the contamination of teeth restored with cores.

Keywords: Core. Microleakage. Dental cements.

Introdução

O fracasso da terapia endodôntica está relacionado com a infiltração coronária no interior do canal radicular (9,10,13,15,23,24,25). A infiltração coronária pode ocorrer após a perda do selamento coronário (1,7,26).

A relação existente entre a qualidade da restauração coronária e da obturação do canal radicular com a presença de patologia periapical tem sido avaliada (27). Alguns autores concluíram que a qualidade técnica da restauração coronária foi mais importante do que a qualidade do tratamento endodôntico para a saúde periapical dos dentes tratados endodonticamente (10,22). Por outro lado, outros autores salientaram ser a qualidade do tratamento endodôntico mais importante do que a qualidade da restauração (13,29), enquanto a maioria dos estudos destacou a importância da associação de um bom tratamento endodôntico a uma adequada restauração coronária (9,13,14,23,25,27).

Tem sido estabelecida desde 1965 (12) a importância do papel dos microrganismos, como fator etiológico das alterações pulpare e periapicais, demonstrando que a exposição do sistema de canais radiculares à microbiota oral pode se tornar um grande risco para o sucesso do tratamento endodôntico (17,27).

Uma especial atenção deve ser enfatizada em casos em que uma grande parte do material obturador deve ser removida para confecção de núcleos metálicos fundidos (2). Vários estudos demonstraram que a presença de raízes parcialmente obturadas para a colocação de um retentor intrarradicular mostraram um pobre selamento quando comparadas com raízes completamente obturadas (8,10,16,18,19,21,30). Segundo SHIBAYAMA et al. (25), os materiais restauradores provisórios, o remanescente de material obturador assim como os tipos de cimentos endodônticos são importantes e devem estar associados à qualidade dos retentores e a de um bom agente cimentante.

MANIGLIA et al. (18), verificaram *in vitro*, a capacidade de selamento coronário proporcionado por diferentes agentes de fixação de retentores intrarradiculares

utilizando o corante Nanquim como agente marcador. A análise dos resultados evidenciou uma diferença significativa entre os materiais avaliados, sendo que o cimento fosfato de zinco e o cimento resinoso apresentaram melhor capacidade de selamento coronário, sem diferença estatisticamente significativa entre si, porém significativamente superiores ao cimento de ionômero de vidro. Entretanto, o aprofundamento da literatura concernente tem mostrado a importância de marcadores biológicos na avaliação da capacidade seladora pós-tratamento endodôntico, que possivelmente pode se aproximar da realidade clínica.

Assim, o conjunto dente/núcleo/qualidade do tratamento endodôntico associado a uma boa restauração parece ser o padrão ouro para o sucesso do tratamento odontológico. Em função da escassez de estudos, parece ser oportuno avaliar o real papel da cimentação de um retentor metálico fundido, avaliando se o tipo de cimento utilizado pode retardar a contaminação microbiana do sistema de canais radiculares.

Material e Métodos

Seleção, Preparo e Distribuição dos Espécimes

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas, conforme modelo em anexo, Protocolo nº CAAE 01019012.7.0000.5137. Foram utilizados para o experimento 48 dentes unirradiculados, de humanos cedidos pelo banco de dentes da PUC Minas, sendo excluídos os dentes com mais de um canal, ápices incompletamente formados, reabsorções e cáries extensas.

Os espécimes foram armazenados em solução de água destilada e hipoclorito de sódio 2,5% na proporção de 10:1 até o momento da padronização do comprimento, instrumentação dos canais radiculares.

Critérios de Padronização e Instrumentação das Raízes

Os dentes tiveram os ápices cortados a 3mm do vértice apical e a porção

coronária foi removida ao nível da junção cimento/esmalte com auxílio de disco de carborundum (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), sendo os espécimes padronizados em 10mm. O comprimento de trabalho foi determinado introduzindo uma lima Tipo K #15 até o início de sua visualização na região apical. Os procedimentos da limpeza e formatação do Sistema de Canais Radiculares (SCR) foram executados por instrumentação rotatória de Níquel-Titânio, sistema *ProTaper* (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss), utilizando sequencialmente as limas S1, S2, F1, F2 e F3 associada com a padronização final do forame apical com lima Tipo K#30, sendo que a cada troca de lima os canais foram irrigados com 1ml de hipoclorito de Sódio 2,5%.

Após o preparo do canal foi feito o preparo para núcleo metálico fundido, com o auxílio de uma de uma broca Largo nº 4 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss), com comprimento padronizado em 7mm.

Preparo dos Núcleos

Uma lubrificação do canal com pasta hidrossolúvel KY (Johnson & Johnson do Brasil, São Paulo, Brasil) foi realizada previamente. À modelagem do conduto radicular foi realizada em resina acrílica na cor vermelha Duralay (Reliance Dental Mfg Co-Worth Illinois). A forma da porção coronária foi realizada através da técnica de Nealon sendo o preparo e acabamento executados com brocas de alta rotação nº 2136G (KGS, São Paulo Brasil). Para checagem de sua adaptação com o remanescente radicular, os núcleos foram recolocados em posição e observados com lupa frontal e 4x de aumento (Bioart, São Paulo, Brasil). Quando necessário, os pinos eram reembasados com resina acrílica. A seguir, os núcleos foram fundidos com liga de CuZn (Goldent-la. AJE Comércio e Representação, São Paulo, Brasil). Posteriormente os núcleos fundidos e seus respectivos espécimes foram aleatoriamente divididos em três grupos experimentais de acordo com o cimento utilizado para sua fixação (Tabela I), dos quais constavam 12 espécimes para cada grupo e dois grupos controle, sendo

um positivo e outro negativo, com 6 espécimes cada.

Figura I - Preparo dos Núcleos



Fonte: Elaborado pela autora

Tabela I - Distribuição dos Grupos

Grupo	Material	Nome Comercial	N
Grupo 1	Fosfato de Zinco	Fosfato de Zinco	12
Grupo 2	Ionômero de vidro	Vidrion C	12
Grupo 3	Cimento Resinoso	Multilink	12
Grupo 4	Controle Positivo		6
Grupo 5	Controle Negativo		6

Fonte: Elaborado pela autora

Cimentação dos Núcleos

Previamente a cimentação, os espécimes receberam uma irrigação de hipoclorito de sódio e foram secos com pontas de papel absorvente número 80 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss). Os cimentos foram manipulados de acordo com as recomendações do fabricante e em temperatura ambiente.

No Grupo 1, o cimento fosfato de Zinco (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), foi levado com o auxílio de um Holleback (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil), na superfície dos núcleos, sendo os mesmos

adaptados ao espécime correspondente. No Grupo 2, os núcleos foram cimentados com cimento de ionômero de vidro Vidrion C (SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, Brasil). Ao final da espatulação o cimento foi levado por um hollebeck na superfície dos núcleos e os mesmos assentados no espécime correspondente. No Grupo 3 foi utilizado o cimento resinoso – Multilink (Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Germany). O canal radicular e a superfície oclusal do preparo, após ataque com ácido fosfórico 37% (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Swiss) por 15 segundos, seguido de lavagem com água corrente, também por 15 segundos os espécimes foram completamente revestidos com a mistura Multilink Primer A/B, utilizando micro-pincéis finos *Microbrush* (Vigodent SA Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, Brasil). Após 15 segundos os excessos de material do interior dos canais radiculares, usando cones de papel absorvente. A manipulação do cimento Multilink foi feita por aglutinação, mistura de base/catalizador. No núcleo metálico foi aplicado o ácido fosfórico (37%) para limpeza e desengorduramento e um primer (Monobond plus, Ivoclar/Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Germany) por um período de 20 segundos, sendo cimentado de maneira similar aos grupos anteriores.

Figura II - Cimentação dos Núcleos



Fonte: Elaborado pela autora

Preparo do aparato de teste

O aparato de teste para a confecção do modelo experimental de câmara dupla, constou de uma estrutura composta por frascos de vidro de 10ml (Wheaton do Brasil S.A., São Bernardo do Campo, Brasil), tampas de borracha com 20mm de diâmetro (Adnaloy Artefatos de Borracha Ltda, São Paulo, Brasil), e tubos tipo *Eppendorf* de 1,5ml (31). Com o objetivo de garantir adequada impermeabilização na junção tubo-dente. Após esses procedimentos, uma camada de cianoacrilato foi aplicada tanto sobre a superfície da resina epóxi quanto na superfície radicular impermeabilizada, e uma nova camada de esmalte para unhas foram usados, para garantir o melhor selamento possível da junção tubo-dente e a impermeabilização dos espécimes. Os dentes do grupo-controle positivo receberam a mesma impermeabilização que os dos grupos experimentais, enquanto o grupo-controle negativo teve impermeabilização da estrutura radicular completa, incluindo os 3mm apicais, além de toda a estrutura coronária externa e interna, com os mesmos agentes seladores. Depois da secagem dos agentes seladores, por um tempo mínimo de 24horas, à temperatura ambiente, todo o aparato de teste, do qual constavam o tubo *Eppendorf-dente*, o frasco de vidro de 10ml e a tampa de borracha perfurada, foram devidamente identificados, e os conjuntos numerados individualmente e encaminhados à esterilização em Gás Óxido de Etileno (Curar Centro de Esterilização Ltda, Belo Horizonte, Brasil), para assegurar a isenção de qualquer microrganismo. O processo de esterilização foi executado por um tempo de 240 minutos de exposição ao agente, a uma temperatura *set point* 55°C e umidade relativa de 60%, seguido por um processo de aeração, de 180 minutos.

Figura III - Preparação do Aparato de Teste

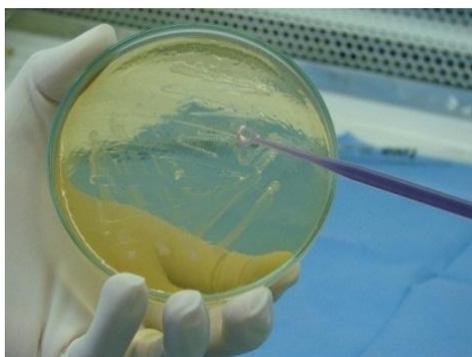


Fonte: Elaborado pela autora

Microrganismo Indicador

Segundo protocolo preconizado por VALADARES et al. (31), foi utilizado um microrganismo indicador proveniente da *American Type Culture Collection* (ATCC) – *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212).

Figura IV - Microrganismo Indicador



Fonte: Elaborado pela autora

Preparo da Plataforma de Fixação e Distribuição do Meio de Cultura no Frasco Revelador

O meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI), caldo (BHI Difco Laboratories, Detroit, MI, USA), depois de preparado de acordo com instruções do fabricante, foi esterilizado em autoclave. O recipiente contendo o meio estéril, juntamente com as embalagens individuais dos aparatos de teste esterilizados em Gás Óxido de Etileno, foi aberto em Capela de Fluxo Laminar, onde foi feita a montagem da plataforma de fixação e a distribuição do meio de cultura nos frascos de vidro. Foram colocados 6,5ml de BHI caldo em cada frasco e, em seguida, adaptou-se a esses frascos a tampa perfurada e, introduziu-se o conjunto tubo *Eppendorf-dente* até a imersão de, aproximadamente, 3mm radiculares no meio de cultura.

Figura V - Preparo da Plataforma de Fixação e Distribuição do Meio de Cultura no Frasco Revelador



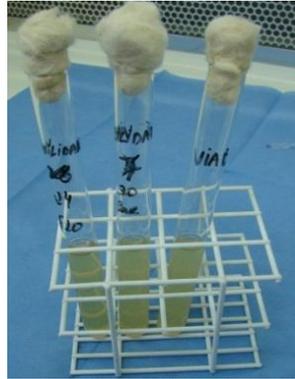
Fonte: Elaborado pela autora

Inoculação Microbiana dos Espécimes e Controle de Contaminação

Essa inoculação microbiana foi realizada a cada três dias, sempre com cultura de 24 horas, durante um período de 60 dias. A cada dia do período experimental, foi avaliada a presença ou ausência de turbidez do meio de cultura contido no frasco de vidro, visto que a turvação foi indicativa da presença ou não de microrganismos, o que

caracterizou a completa infiltração microbiana através do conjunto dente, pino e cimento.

Figura VI - Viabilidade do Microrganismo



Fonte: Elaborado pela autora

Os dados obtidos durante o período experimental foram tabulados e dispostos em curvas de sobrevivência, sendo a existência de diferença entre os grupos analisada através do teste de Long – Rank (Mantel – Cox). O nível de significância foi estabelecido em 5%. Os testes foram realizados utilizando-se o software GraphPadPrism 5.00 (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, USA).

Resultados

A tabela II resume a quantidade de amostras infiltradas em cada grupo experimental, o momento da infiltração bem como a porcentagem de infiltração, que também pode ser verificado na tabela I.

Tabela II - Momento da infiltração

Grupo	Dia de Turvação	Amostras Turvadas	%
Fosfato	1(4 ^o); 3(6 ^o); 1(8 ^o) 1(10 ^o); 1(11 ^o); 1(13 ^o);	8 em 12	66,66%
Ionômero	1(1 ^o); 1(26 ^o); 1(41 ^o);	3 em 12	25%
Resinoso	2(7 ^o); 1(8 ^o); 1(13 ^o); 1(48 ^o)	5 em 12	41,66%
Positivo	5(1 ^o); 1(8 ^o)	6 em 6	100%
Negativo	Nenhuma Amostra	Zero	0%

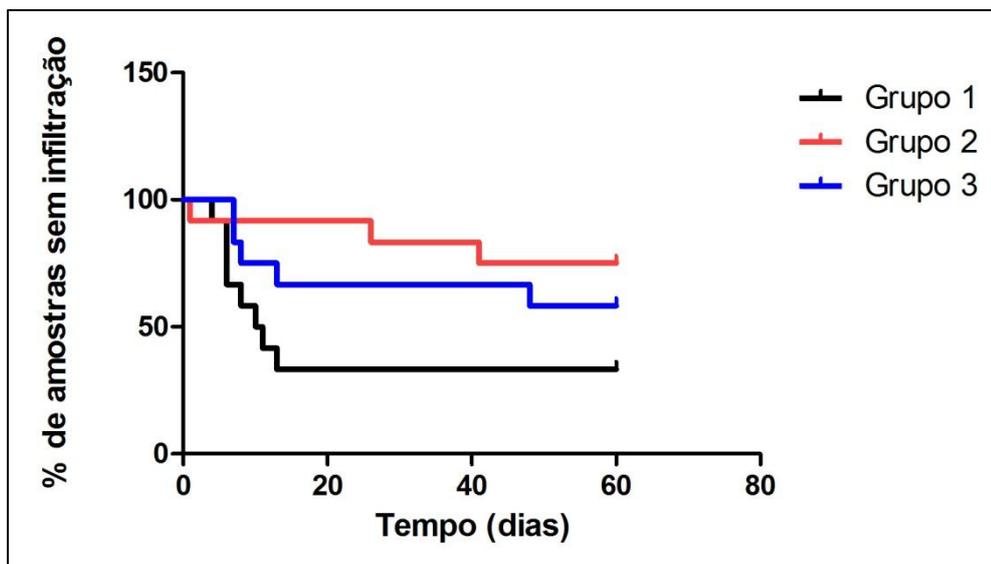
Fonte: Elaborado pela autora

Dentro das considerações do presente estudo, considerando-se os resultados obtidos:

- a) nenhum cimento preveniu totalmente a infiltração durante o período experimental;
- b) o cimento fosfato de zinco apresentou a menor capacidade de vedamento apical.

Comparações entre os grupos

Foi realizada, entre os grupos a comparação de dispersão de frequência, utilizando-se para isso, o Teste Mantel-Cox com nível de significância de 5%. O grupo 1 em relação ao grupo 2 houve diferença significativa ($p=0,02$). Já se compararmos os grupos 1 com o grupo 3 ($p=0,14$) ou os grupos 2 com o grupo 3 ($p=0,39$) os resultados não apresentaram diferença estatística significativa.

Gráfico I - Resultados da comparação de frequência entre os grupos

Fonte: Elaborado pelo Prof. Martinho Campolina Rebello Horta

Discussão

Parece consagrado na literatura à importância do selamento coronário após a execução do tratamento endodôntico, onde vários autores citam sua importância para o sucesso do tratamento (10,13,15,23,24,25). O presente estudo foi baseado na eficácia de diferentes cimentos na fixação de pinos radiculares metálicos fundidos. Os cimentos utilizados foram testados quanto a sua eficiência em bloquear uma cultura de *Enterococcus faecalis*, que é um coco gram-positivo muito resistente na cavidade oral, sendo o mesmo escolhido como indicador biológico no presente estudo por estar frequentemente envolvido em infecções endodônticas persistentes, podendo ser, portanto, responsável por grande parte dos insucessos endodônticos.

RICUCCI, GRÖNDAHL & BERGENHOLTZ (23) concluíram que o fracasso da terapia endodôntica está relacionado com a microinfiltração coronária no interior do canal radicular, podendo ser agravado quando há a necessidade de remoção de parte do material obturador para instalação de pino.

DEMARCHI & SATO (5) compararam a microinfiltração coronária em duas condições para cimentação de núcleos: os cimentados com cimento definitivo e dentes com núcleos cimentados com cimento temporário. Os dentes foram termociclados,

imersos em tinta Nanquim por uma semana, em seguida foram incluídos em acrílico e cortados em lâminas para observação. Os resultados obtidos indicaram que o grupo em que utilizou cimento definitivo produziu um melhor vedamento e que a infiltração foi significativamente maior no grupo que fez uso de cimento temporário. BASARA, AYNA & HALIFEOGLU (3) compararam as propriedades de vedamento de sistemas adesivos utilizando pinos de fibra de vidro, quartzo e polietileno. Os dentes foram preparados para receberem os pinos e estes cimentados com um dos três sistemas: “one step”, dois estágios e condicionamento total, respectivamente. Depois de preparados, os espécimes foram imersos em de 2% de azul de metileno, e após uma semana as amostras foram lavadas e incorporadas em acrílico autopolimerizável. Os dentes foram seccionados horizontalmente em porções apical, média e coronal. A superfície de infiltração pelo azul de metileno para cada espécime foi medida e os dados foram coletados. Houve diferenças significativas entre as seções apical e coronal de cada tipo de pino e não foram encontradas diferenças significativas entre os tipos de pino. Também MANIGLIA et al. (18) verificaram *in vitro*, a capacidade de selamento coronário proporcionado por diferentes agentes de fixação de retentores intrarradiculares utilizado infiltração por Nanquim. Os cimentos fosfato de zinco e Enforce apresentaram melhor capacidade de selamento coronário, sem diferença estatisticamente significativa entre si, porém foram significativamente superiores ao Vidrion C e ao Filmagic. Por outro lado, o presente estudo utilizou como marcador biológico o *Enterococcus faecalis*, muito utilizado em estudos para avaliar a capacidade de vedamento pós-tratamento endodôntico (20).

Considerando que a maioria dos estudos fazem referências a dentes já obturados, neste estudo a proposta de verificar o melhor tipo de cimento para núcleos metálicos passou pela não obturação do sistema de canais, visando ter uma resposta mais próxima quanto a real eficiência dos cimentos apresentados na clínica diária, ficando de certa maneira difícil a comparação pela escassez de estudos similares.

Os cimentos escolhidos para este experimento foram o fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro e um terceiro grupo com cimento resinoso.

O modelo que foi empregado para o experimento foi utilizado por VALADARES et al. (31). A ausência de turvação do meio de cultura no grupo controle negativo e a presença dela nos espécimes do grupo controle positivo mostrou ser um sistema confiável onde as informações foram reproduzidas objetivamente, existência de turbidez ou não. Sendo o *Enterococcus faecalis* o escolhido como indicador biológico deste estudo. Após a cimentação dos núcleos nos espécimes, com os cimentos descritos, avaliou-se por 60 dias o comportamento dos mesmos, no meio de cultura caldo (BHI). Quando da turvação, o espécime era retirado da amostra e anotado em uma planilha para posterior estudo estatístico. E de acordo com o mesmo, não houve diferença estatística significativa entre os 3 grupos. Se avaliarmos 2 a 2, houve diferença entre a cimentação com o fosfato e o ionômero de vidro, onde o segundo teve um comportamento mais estável com relação ao primeiro. Já se compararmos os grupos fosfato/resinoso e ionômero/resinoso, não foi possível afirmar que houve variação entre os cimentos apresentados, concluindo-se que o cimento que menor infiltração sofreu ao longo dos 60 dias foi o ionômero de vidro, seguido do resinoso e por fim o grupo dos cimentados por fosfato de zinco.

Assim, dentro das condições experimentais do presente estudo, um cimento que apresenta melhor qualidade de selamento quando da fixação do pino associado a um remanescente de obturação provavelmente ajudará a retardar a infiltração de toxinas e microrganismos para a região periapical, provavelmente aumentando o índice de sucesso do tratamento endodôntico.

Neste sentido, o profissional deve constantemente estar atento à literatura, visto que novos estudos parecem oportunos para ao longo do tempo tentar aumentar o índice de sucesso do tratamento odontológico.

Conclusão

Dentro das considerações do presente estudo, nenhum cimento preveniu totalmente a infiltração durante o período experimental; o cimento fosfato de zinco apresentou a menor capacidade de vedamento apical; o cimento de ionômero de vidro apresentou os melhores resultados, embora sem diferença estatística do cimento resinoso. As principais características do cimento de ionômero de vidro são sua adesividade à estrutura dental, pela reação de quelação ao cálcio, a liberação de íons flúor o que contribui para o controle da cárie dentária e a remineralização do esmalte, seu coeficiente de expansão térmico é semelhante ao dente. Também é importante salientarmos sua biocompatibilidade a estrutura dental e seu bom escoamento.

Diante destes resultados conclui-se que o cimento a ser escolhido pelo profissional, deverá cumprir as funções de: selamento, vedamento e fixação. Assim o núcleo metálico bem cimentado, poderá cumprir seu papel junto ao remanescente de obturação. Este procedimento possivelmente ajudará a retardar a infiltração de toxinas e microrganismos para a região periapical, aumentando o índice de sucesso do tratamento endodôntico e conseqüentemente protético.

Referências Bibliográficas

1. BARBOSA, H. G. et al. Healing process of dog teeth after post space preparation and exposition of the filling material to the oral environment. *Braz Dental J*, Ribeirão Preto, v. 14, p. 103-8, 2003.
2. BARRIESHI, K. M. et al. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endodontol*, Chicago, v. 84, n. 3, p. 310-14, Sept., 1997.
3. BASARA, E. G., AYNA, E., HALIFEOGLU, M. Microleakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts. *J Prosthet Dent*, Augusta, v. 107, n. 4, p. 239-51, Apr., 2012.
4. BRASIL, Ministério da Saúde. Normas técnicas para controle da Aids e outras infecções virais na prática odontológica. Brasília: Divisão Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis. *Div Nac Saúde Bucal*, 2006.
5. DEMARCHI, M. G. A., SATO, E. F. L. Leakage of interim post and cores used

- during laboratory fabrication of custom posts. *J Endod*, Baltimore, v. 28, n. 4, p. 326-9, Apr. 2002.
6. ESTRELA, C. et al. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dental*, Ribeirão Preto, v. 19, n. 1, p. 34-9, Jan./Mar., 2008.
 7. FATHI, B., BAHCALL, J., MAKI, J. S. An *in vitro* comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronar barrier. *J Endod*, Baltimore, v. 33, n. 7, p. 872-4, July, 2007.
 8. FOX, K., GUTTERIDGE, D. L. An *in vitro* study of coronal microleakage in root canal treated teeth restored by the post and core technique. *Int Endod J*, Oxford, v. 30, n. 6, p. 361-8, Nov., 1997.
 9. HOMMEZ, G. M., COPPENS, C. R., DE MOOR, R. J. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J*, Oxford, v. 35, p. 680-9, Aug., 2002.
 10. GILLEN, B. M. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment. A systematic review and meta-analysis. *J Endod*, Baltimore, v. 37, n. 7, p. 895-02, July, 2011.
 11. JIMÉNEZ-PINZON, A. et al. Prevalence of apical periodontitis and frequency of root-filled teeth in an adult Spanish population. *Int Endod J*, Oxford, v. 37, n. 3, p.167-73, Mar., 2004.
 12. KAKEHASHI, S., STANLEY, H. R., FITZGERALD, R. J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg, Oral Med, Oral Path*, Saint Louis, v. 20, n. 3, p. 340-9, Sept.,1965.
 13. KAYAHAN, M. B., MALKONDU, O., CANPOLAT, C. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. *Oral Surg, Oral Med, Oral Path, Oral Radiol and Endodontol*, Chicago, v. 105, n. 1, p. 58-62, Jan., 2008.
 14. KIRKEVANG, L. L., ORSTAVIK, D., HORSTED-BINDSLEV, P. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J*, Oxford, v. 33, n. 6, p. 509-15, Nov., 2000.
 15. KVIST, T., RYDIN, E., REIT, C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. *J Endod*, Baltimore, v. 15, p. 578-80, Dec., 1989.
 16. LOVE, R. M., PURTON, D. G. Retention of posts with resin, glass ionomer and hybrid cements. *J Dent*, Guildford, v. 26, n. 7, p. 599-02, Sept., 1998.
 17. MAGURA, M. E. A. et al. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an *in vitro* study. *J Endod*, Baltimore, v. 17, n. 7, p. 324-31, July, 1991.
 18. MANIGLIA, C. A. G et al. Estudo do selamento coronário proporcionado por diferentes cimentos utilizados para fixação de retentores intrarradiculares. *Rev Paul Odontol SP*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 26-9, Mar./Abr., 2003.

19. MENDOZA, D. B., EAKLE, W. S. Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. *J Prosthet Dent*, Augusta, v. 7, n. 6, p. 591-4, Dec., 1994.
20. PINHEIRO, E. T. et al. Capsule Locus Polymorphism among distinct lineages of *Enterococcus faecalis* isolated from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *J Endod*, Baltimore, v. 38, n. 1, p. 58-61, Jan., 2012.
21. RAVANSHAD, S., GHOREESHI, N. *In vitro* study of coronal microleakage in endodontically treated teeth restored with posts. *Aust Endod J*, Richmond, v. 29, n. 3, p. 128-33, Dec., 2003.
22. RAY, H. A., TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. *Int Endod J*, Oxford, v. 28, n. 4, p. 12-18, Jan., 1995.
23. RICUCCI, D., GRÖNDAHL, K., BERGENHOLTZ, G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endodontol*, St. Louis, v. 90, n. 3, p. 354-9, Sept., 2000.
24. SEGURA-EGEA, J. J. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J*, Oxford, v. 37, n. 8, p. 525-30, Aug., 2004.
25. SHIBAYAMA, R. et al. A microinfiltração coronária em dentes tratados endodonticamente e preparados para pino: revisão de literatura. *Rev Odontol Araçatuba*, Araçatuba, v. 31, n. 2, p.50-6, jul./dez., 2010.
26. SILVA, K. F. T. et al. Capacidade seladora de duas técnicas e dois cimentos obturadores avaliados por inoculação bacteriana. *Rev Fac Odontol*, Passo Fundo, v. 12, n. 2, p. 52-6, maio/agosto, 2007.
27. TAVARES, P. B. L., BONTE, E., BOUKPESSI, T. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod*, Baltimore, v. 35, n. 6, p. 810-13, June, 2009.
28. TORABINEJAD, M., UNG, B., KETTERING, J. D. *In vitro* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J Endod*, Baltimore, v. 16, n. 12, p. 566-9, Dec., 1990.
29. TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol*, Copenhagen, v. 16, n. 5, p. 218-21, Mar., 2000.
30. USUMEZ, A. et al. Microleakage of endodontically treated teeth with different dowel systems. *J Prosthet Dent*, Augusta, v. 92, n. 2, p. 163-9, Aug., 2004.
31. VALADARES, M. A. et al. The efficacy of a cervical barrier in preventing microleakage of *Enterococcus faecalis* in endodontically treated teeth. *Gen Dent*, v. 59, n. 1, p. e32-7, Jan./Feb., 2011.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo a linha de vários autores e tendo em vista a contaminação imediata dos controles positivos (5) logo no primeiro dia, podemos afirmar que uma barreira apical deve ser feita para se concluir um bom tratamento endodôntico e por consequência protética (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; RICUCCI; GRÖNDAHL; BERGENHOLTZ, 2000; SEGURA-EGEA et al., 2004; KAYAHA; MALKONDU; CANPOLAT, 2008; SHIBAYAMA et al., 2010; GILLEN et al., 2011), visto que neste estudo está barreira não foi executada no intuito de focar na eficiência dos cimentos para núcleos metálicos. O que nos confirma Ricucci, Gröndahl e Bergenholtz em 2000 que quando a terapia endodôntica falha, a microinfiltração apical é certa. E quando da remoção de material obturador para a confecção de núcleos, a possibilidade de infiltração aumenta. E o que este estudo propõe é a observação do comportamento dos 3 cimentos testados ao longo de 60 dias de experimento, todos sofreram infiltração do *Enterococcus faecalis*. Assim como Maniglia et al. em 2003 verificou a capacidade de selamento pela infiltração de tinta Nanquim, no presente estudo o *Enterococcus faecalis* foi o marcador biológico testado (VALADARES et al., 2011). O grupo que usou o fosfato de zinco como agente cimentante foi o que maior infiltração sofreu neste período, mesmo assim não apresentou diferença estatística com relação ao terceiro grupo com núcleos cimentados com cimento resinoso. Já o cimento de ionômero de vidro foi o material que melhor desempenhou seu papel como selador, mas também não apresentou diferenças significativas com relação ao cimento resinoso. Por outro lado na comparação entre os cimentos fosfato de zinco e ionômero de vidro, foi observada uma pequena diferença, embora sem significância estatística do ionômero de vidro. De posse destes resultados podemos concluir que o cimento escolhido pelo profissional, deve cumprir suas funções de selamento, vedamento e fixação para receber o núcleo metálico e assim poder cumprir seu papel junto ao remanescente de obturação. Tal procedimento provavelmente ajudará a retardar a infiltração de toxinas e microrganismos para a região periapical, possivelmente aumentando o índice de sucesso do tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, H.G. et al. Healing process of dog teeth after post space preparation and exposition of the filling material to the oral environment. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.14, p. 103-108, 2003.

BARRIESHI, K.M. et al. Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and post space preparation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, Chicago, v.84, n.3, p. 310-314, Sept. 1997.

BRASIL, Ministério da Saúde. Normas técnicas para controle da Aids e outras infecções virais na prática odontológica. Brasília: Divisão Nacional de Doenças Sexualmente Transmissíveis. **Divisão Nacional de Saúde Bucal**, 2006.

ESTRELA, C. et al. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. **Brazilian Dental**, Ribeirão Preto, v.19, n.1, p. 34-39, Jan./Mar. 2008.

FATHI, B.; BAHCALL, J.; MAKI, J.S. An *in vitro* comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronal barrier. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.33, n.7, p. 872-874, July 2007.

FOX, K.; GUTTERIDGE, D.L. An *in vitro* study of coronal microleakage in root canal treated teeth restored by the post and core technique. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.30, n.6, p. 361-368, Nov. 1997.

GILLEN, B.M. et al. Impact of the Quality of Coronal Restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment. A systematic review and meta-analysis. **Journal Of Endodontics**, Baltimore, v.37, n.7, p. 895-902, July 2011.

HOMMEZ, G.M.; COPPENS, C.R.; DE MOOR, R.J. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. **Internacional Endodontic Journal**, Oxford, v.35, p. 680-689, Aug. 2002.

KAKEHASHI, S.; STANLEY, H.R.; FITZGERALD, R.J. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology**, Saint Louis, v.20, n.3, p.340-349, Sept.1965.

KAYAHAN, M.B.; MALKONDU, O.; CANPOLAT, C. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, Chicago, v.105, n.1, p. 58-62, Jan. 2008.

KIRKEVANG, L.L.; ORSTAVIK, D.; HORSTED-BINDSLEV, P. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.3, n.6, p. 509-515, Nov. 2000.

KVIST, T.; RYDIN, E.; REIT, C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained posts. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.15, p. 578-580, Dec. 1989.

LOVE, R.M.; PURTON, D.G. Retention of posts with resin, glass ionomer and hybrid cements. **Journal of Dentistry**, Guildford, v.26, n.7, p. 599-602, Sept. 1998.

MAGURA, M.E.A. et al. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an *in vitro* study. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.17, n.7, p. 324-331, July 1991.

MANIGLIA, C.A.G. et al. Estudo do selamento coronário proporcionado por diferentes cimentos utilizados para fixação de retentores intrarradiculares. **Revista Paulista de Odontologia de São Paulo**, São Paulo, v.25, n.2, p. 26-29, mar./abr. 2003.

MENDOZA, D.B.; EAKLE, W.S. Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Augusta, v.7, n.6, p. 591-594, Dec. 1994.

RAVANSHAD, S.; GHOREESHI, N. *In vitro* study of coronal microleakage in endodontically treated teeth restored with posts. **Australian Endodontic Journal**, Richmond, v.29, n.3, p. 128-133, Dec. 2003.

RAY, H.A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and coronal restoration. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.28, n.4, p. 12-18, Jan. 1995.

RICUCCI, D.; GRÖNDAHL, K.; BERGENHOLTZ, G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, St. Louis, v.90, n.3, p. 354-359, Sept. 2000.

SEGURA-EGEA, J.J. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. **International Endodontic Journal**, Oxford, v.37, n.8, p. 525-530, Aug. 2004.

SHIBAYAMA, R. et al. A microinfiltração coronária em dentes tratados endodonticamente e preparados para pino: revisão de literatura. **Revista Odontológica de Araçatuba**, Araçatuba, v.31, n.2, p. 50-56, jul./dez. 2010.

SILVA, K.F.T. et al. Capacidade seladora de duas técnicas e dois cimentos obturadores avaliados por inoculação bacteriana. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v.12, n.2, p. 52-56, maio/agosto 2007.

TAVARES, P.B.L.; BONTE, E.; BOUKPESSI, T. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v.35, n.6, p. 810-813, June 2009.

TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. **Endodontics Dental Traumatology**, Copenhagen, v.16, n.5, p. 218-221, Mar. 2000.

USUMEZ, A. et al. Microleakage of endodontically treated teeth with different dowel systems **Journal of Prosthetic Dentistry**, Augusta, v.92, n.2, p. 163-169, Aug. 2004.

VALADARES, M.A. et al. The efficacy of a cervical barrier in preventing microleakage of *Enterococcus faecalis* in endodontically treated teeth. **General Dentistry**, v.59, n.1, p. e32-37, Jan./Feb. 2011.

ANEXO A - Comitê de Ética

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG



PROJETO DE PESQUISA

Título: AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO BACTERIANA EM DENTES UNIRADICULADOS TRATADOS ENDODONTICAMENTE E RESTAURADOS COM NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E ESTÉTICOS, CIMENTADOS COM DIVERSOS TIPOS DE CIMENTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 01019012.7.0000.5137

Pesquisador: FLORENÇA PEREIRA DE CASTRO ALVES

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 110.552

Data da Relatoria: 25/09/2012

Apresentação do Projeto:

Estudo ex vivo que objetiva pesquisar o efeito de diferentes cimentos odontológicos na capacidade de selamento frente à contaminação apical em dentes que apresentam pinos pré-fabricados. Serão utilizados 48 dentes extraídos, provenientes do Banco de Dentes da PUC Minas.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral será, através de estudo ex vivo, avaliar o vedamento promovido pelos cimentos odontológicos utilizados na cimentação de pinos odontológicos intra-canais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Benefícios: Avaliar o sucesso do tratamento de dentes tratados endodonticamente sendo posteriormente restaurados de maneira eficiente.
Não há riscos. O projeto é ex vivo e serão utilizados dentes do Banco de Dentes da PUC Minas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Falta detalhamento da metodologia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados e estão adequados. Não haverá uso de TCLE pois os dentes utilizados no estudo serão fornecidos pelo Banco de Dentes da PUC Minas, cuja autorização foi anexada.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplica.

Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228
Bairro: Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517 **E-mail:** cep.proppg@pucminas.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG



Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

BELO HORIZONTE, 28 de Setembro de 2012

Assinado por:
CRISTIANA LEITE CARVALHO
(Coordenador)

Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03, sala 228
Bairro: Coração Eucarístico CEP: 30.535-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 Fax: (31)3319-4517 E-mail: cep.proppg@pucminas.br

ANEXO B - Banco de Dentes



Belo Horizonte, 17 de agosto de 2012

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que 48 dentes que serão utilizados na pesquisa "AVALIAÇÃO DA INFILTRAÇÃO BACTERIANA EM DENTES UNIRADICULADOS TRATADOS ENDODONTICAMENTE E RESTAURADOS COM NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E ESTÉTICOS, CIMENTADOS COM DIVERSOS TIPOS DE CIMENTOS", número CAAE 01019012.7.0000.5137, foram disponibilizados pelo Banco de Dentes Humanos da PUC Minas (BDH-PUC Minas) e estão em conformidade e condições adequadas para tal fim.


Estagiária Ana Flávia R. Coelho
BDH-PUC Minas

Banco de Dentes Humanos PUC Minas
Av. Dom José Gaspar, 500, prédio 46, sala 209
Coração Eucarístico - Belo Horizonte/MG
Telefones: (31) 3319-4412 / 3319-4413
E-mail: bancodedentes@pucminas.br

Site: www.pucminas.br/bancodedentes