

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA

Juliana da Silva Pinto

**TRATAMENTO DAS PERFURAÇÕES DE ORIGEM ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Porto Alegre

2018

Juliana da Silva Pinto

**TRATAMENTO DAS PERFURAÇÕES DE ORIGEM ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Endodontia, da Faculdade de Odontologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Regis Burmeister dos Santos

Porto Alegre

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Pinto, Juliana da Silva
Tratamento das Perfurações de origem Endodôntica:
Revisão de Literatura / Juliana da Silva Pinto. --
2018.
25 f.
Orientador: Regis Burmeister dos Santos.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Especialização em Endodontia, Porto
Alegre, BR-RS, 2018.

1. Endodontia. 2. Acidentes. 3. Perfuração
endodôntica. 4. Materiais seladores. I. dos Santos,
Regis Burmeister, orient. II. Título.

Juliana da Silva Pinto

**TRATAMENTO DAS PERFURAÇÕES DE ORIGEM ENDODÔNTICA:
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Especialização em Endodontia, da Faculdade de Odontologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Endodontia.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Patrícia Maria Poli Kopper Móra- UFRGS

Me. Felipe Barros Matoso - UFRGS

Prof. Dr. Regis Burmeister dos Santos- UFRGS (Orientador)

RESUMO

As perfurações de origem endodônticas são comunicações artificiais entre o sistema de canais radiculares e os tecidos de suporte dentário, podendo ocorrer através do assoalho da câmara pulpar ou das paredes radiculares. Podem ser causadas pela cárie, por reabsorções internas ou externas, acidentalmente, durante os procedimentos de acesso ou instrumentação dos canais radiculares, caracterizando um dos acontecimentos mais desagradáveis do tratamento endodôntico. Seu prognóstico depende de fatores como: localização, tamanho, tempo decorrido entre a ocorrência e o tratamento, presença de doença periodontal e material utilizado para o seu selamento. O tipo de conduta frente a uma perfuração endodôntica dependerá de cada caso, podendo ser por via endodôntica ou via cirúrgica. O ideal é que seja localizada, descontaminada e selada com material biocompatível o mais precocemente possível. Diversos materiais são ou foram indicados para o seu tratamento, sendo assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar as possibilidades de reparo das perfurações endodônticas com a utilização do hidróxido de cálcio, do cimento ionômero de vidro (CIV) e do agregado trióxido mineral (MTA).

Palavras-chave: Endodontia. Acidentes. Perfuração endodôntica. Materiais seladores.

ABSTRACT

Perforations of endodontic origin are artificial communications between the root canal system and the dental support tissues, which may occur through the floor of the pulp chamber or the root walls. They can be caused by caries, by internal or external resorption, accidentally, during procedures of access or instrumentation of the root canals, characterizing one of the most unpleasant events of the endodontic treatment. Its prognosis depends on factors such as: location, size, time elapsed between occurrence and treatment, presence of periodontal disease and material used for its sealing. The type of conduit facing an endodontic perforation will depend on each case, and may be endodontic or surgical. Ideally, it should be located, decontaminated and sealed with biocompatible material as early as possible. Many materials are or were indicated for its treatment, and the objective of this work was to present the possibilities of repair of endodontic perforations with the use of calcium hydroxide, glass ionomer cement (CIV) and mineral trioxide aggregate (MTA).

Keywords: Endodontics. Accidents. Endodontic perforation. Sealants materials.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

Inúmeras complicações podem afetar negativamente o prognóstico de um dente, dentre elas, as perfurações endodônticas caracterizam um dos mais desagradáveis acidentes que podem acontecer durante o tratamento endodôntico. Perfurações endodônticas podem ser causadas patologicamente por processos cariosos, por processos degenerativos como reabsorções internas ou externas, acidentalmente ou por procedimentos de acesso ou instrumentação dos canais radiculares, principalmente se os canais apresentarem mineralização ou curvaturas acentuadas (AUN; GAVINI; FACHIN, 1996; DE DEUS et al., 2006; TSEISIS; FUSS, 2006; ZOU et al., 2007; HAGHGOO et al., 2014; COSME-SILVA et al., 2016; KAKANI et al., 2015). Não são complicações incomuns, visto que ocorrem em 2,3% a 12% dos dentes tratados endodonticamente (KVINNSLAND, 1989; FARZANEH; ABITBOL; FRIEDMAN, 2004).

As perfurações são comunicações artificiais entre o sistema de canais radiculares e os tecidos de suporte dentário, através do assoalho da câmara pulpar (região de furca) ou das paredes radiculares (IMURA; ZUOLO, 1998). A contaminação da região da perfuração pode ocorrer por bactérias provenientes do canal radicular, por bactérias provenientes do periodonto, ou de ambas as regiões, causando uma resposta inflamatória e, conseqüentemente, prejuízos ao reparo. Caso ocorra esta seqüela inflamatória, é possível que haja sintomatologia dolorosa, supuração, abscessos, fístulas e reabsorção óssea (TSEISIS; FUSS, 2006).

O prognóstico de um dente afetado dependerá da localização da perfuração, do tamanho, do tempo decorrido entre a ocorrência e o seu fechamento, da presença de doença periodontale do material utilizado para o seu selamento (CARVALHO et al., 2009; JEFFERSON et al., 2013; RUIZ, 2003; COHEN; HARGREAVES, 2006; IBARROLA; BIGGS; BEESON, 2008; DA SILVA et al., 2012). Em geral, a grande maioria dos autores concorda que o prognóstico das perfurações radiculares nos terços apical e médio é mais favorável ao tratamento, do que no terço cervical da raiz e no assoalho da câmara pulpar, devido à proximidade destas regiões com as bactérias provenientes do meio bucal, facilitando o estabelecimento de um processo infeccioso no local (ELDEEB et al., 1982).

A precocidade na identificação e tratamento reduz a chance de estabelecimento de um processo infeccioso no local, melhorando o prognóstico e, muitas vezes, evitando a extração do dente afetado (AUN; GAVIN; FACHIN, 1996; TSEISIS; FUSS, 2006).

O tipo de conduta frente a uma perfuração endodôntica irá depender do caso, podendo ser por via endodôntica (BIGGS; BENENATI; SABALA, 1988; FOREMAN, 1985; FRANK;

WEINE, 1973), via cirúrgica (BIGGS; BENENATI; SABALA, 1988) ou ambas (BIGGS; BENENATI; SABALA, 1988; MAGINI; CENSI; ARCARI, 1999; SHUMAN, 1999). Entretanto, independente da causa, o tratamento preconizado é o mesmo: localização, descontaminação, a fim de eliminar microorganismos e infecção local afetado, e selamento com material biocompatível com os tecidos periodontais, de fácil manipulação, que tenha ótima capacidade seladora e promova osteogênese e cementogênese (JUÁREZ BROON et al., 2006; SILVA NETO; De MORAES, 2003; TESIS; FUSS, 2006).

Muitos materiais já foram utilizados no tratamento das perfurações endodônticas, como: amálgama, guta percha, hidroxiapatita, cimentos à base de óxido de zinco e ionômero de vidro, resinas e hidróxido de cálcio. Mais recentemente, o agregado trióxido mineral (MTA) tem sido indicado por apresentar excelentes resultados no tratamento dessas injúrias, devido a sua biocompatibilidade, excelente capacidade de vedamento e de promover a regeneração de cimento, facilitando a reorganização do tecido periodontal e o reparo biológico (KOH, et al., 1998). Esta capacidade de reparo pode ser atribuída às propriedades antimicrobianas e ao pH elevado (12,5) do MTA (ROBERTS et al., 2008). A característica que diferencia o MTA de outros materiais é tomar presa na presença de umidade relativa, sem perda de suas propriedades (TESSARE; FONSECA; & BORGES BRITTO, 2005). É importante ressaltar que, devido a estas características, é considerado o material selador mais apropriado no tratamento das perfurações endodônticas (MAIN et al., 2004; SCHWARTZ et al., 1999; BARGHOLZ, 2005), porém ainda é prematuro considerá-lo ideal devido a falta de estudos clínicos longitudinais que comprovem o seu êxito no tratamento das perfurações.

O objetivo deste trabalho foi levantar, através de uma revisão de literatura, possíveis soluções para as perfurações endodônticas de acordo com o tipo de material empregado para o seu selamento, tais como hidróxido de cálcio, CIV e MTA.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Perfurações endodônticas podem ser definidas como comunicações artificiais criadas entre o sistema de canais radiculares e os tecidos de suporte dentários, geralmente de origem patológica ou iatrogênica (RODRIGUES et al., 2005). As perfurações de origem iatrogênica ocorrem em aproximadamente 2% a 12% dos dentes tratados endodonticamente e estão relacionadas à cirurgia de acesso, localização da entrada dos canais, remoção excessiva de dentina nas zonas de perigo ou fragilidade, desvios radiculares durante a exploração do canal, tentativa de remoção ou de ultrapassagem instrumentos fraturados (TSEISIS et al., 2010).

Vanderweele et al. (2006) relata ser esta a segunda causa mais comum de insucesso do tratamento endodôntico, representando 9,6% dos casos de falha.

Kvinnsladet et al. (1989) ao analisarem 55 casos de perfuração radicular durante um período de 11 anos, constataram que 47% estavam relacionadas ao tratamento endodôntico de rotina e os 53% restantes ocorreram durante os tratamentos pós endodontia, como a inserção de pinos intrarradiculares.

Perfurações endodônticas, principalmente na região de assoalho da câmara pulpar e terço cervical da raiz, comprometem o andamento correto da terapêutica endodôntica, pois promove uma reação inflamatória e eventual perda de suporte periodontal, podendo levar à perda do dente (ALVES et al., 2005; BRAMANTE et al., 2003; PITT FORD et al., 1995). A contaminação da região perfurada pode ocorrer tanto por bactérias do canal radicular quanto por bactérias provenientes dos tecidos periodontais (TSEISIS; FUSS, 2006).

O diagnóstico de uma perfuração pode ser estabelecido a partir de sinais clínicos e achados radiográficos. Clinicamente, pode haver presença de sangramento intenso e o paciente relata dor pela ação dos instrumentos. Há uma sensação de perda de resistência do instrumento endodôntico nas paredes do canal (HASSANIEN; HASHEM; CHALFIN, 2008). A avaliação do sangramento pode ser realizada através da inserção de cones de papel no canal radicular e o nível do sangue na ponta do cone indicará o nível da perfuração. O exame radiográfico, com uma limade pequeno calibre inserida no canal, é imprescindível para determinar a existência de um desvio da orientação do conduto radicular e confirmar o diagnóstico (PIVOTTO, 2009). Localizadores apicais eletrônicos também são úteis para confirmar a presença e a localização de uma perfuração (PATEL; DUNCAN, 2011).

Em relação à detecção de perfurações já existentes há mais tempo, clinicamente pode-se perceber profundidade de sondagem aumentada no local e, na radiografia, pode-se visualizar área radiolúcida frontal à perfuração (PATEL; DUNCAN, 2011).

São fatores significativos para determinar o prognóstico e o plano de tratamento de uma perfuração: localização, tamanho, facilidade de acesso, tempo entre a ocorrência e o tratamento, presença ou não de contaminação e tipo de material utilizado (AUN; GAVIN; FACHIN, 1996; DE DEUS et al., 2006; GANCEDO-CARAVIA; GARCIA-BARBERO, 2006; IMURA; ZUOLO, 1998; JUÁREZ BROON et al., 2006; RUIZ, 2003; TANOMARU-FILHO; FALEIROS; TANOMARU; 2002; TSEISIS; FUSS, 2006).

O tratamento da perfuração pode ser realizado via endodôntica ou via cirúrgica, externamente à raiz. Lopes e Siqueira-Jr (2010) afirmam que geralmente os procedimentos não cirúrgicos são a primeira escolha, por serem menos invasivos e oferecerem melhores condições de irrigação do local contaminado e também maior preservação do tecido ósseo. Porém, independente do procedimento de escolha, é fundamental que se obtenha selamento hermético da comunicação para prevenir a contaminação e restabelecer as condições fisiológicas do órgão dental e dos tecidos adjacentes.

Segundo Ruiz (2003) o assoalho da câmara pulpar é onde ocorre o maior número de perfurações e seu prognóstico é desfavorável por estar em uma zona crítica entre o epitélio juncional e a crista óssea. A proximidade com os tecidos gengivais facilita a contaminação da perfuração com bactérias provenientes da cavidade oral e um defeito periodontal pode ser criado se houver migração do epitélio juncional para apical, o que leva a uma menor taxa de sucesso de reparo (FUSS; TROPE, 1996; BEAVERS; BERGENHOLTZ; COX, 1986; HARTWELL; ENGLAND, 1993; KVINNSLAND et al., 1989; PETERSON; HASSELGREN; TRONSTAD, 1985).

De acordo com Lopes e Siqueira-Jr (2010), quanto à localização, as perfurações radiculares podem ser classificadas como cervicais, médias e apicais. No terço cervical, assim como no assoalho da câmara pulpar, determinam um efeito danoso ao prognóstico, uma vez que promovem um desarranjo perirradicular (ALVES et al., 2005; BRAMANTE et al., 2003; PITT FORD et al., 1995). Quando localizadas apicalmente à zona crítica têm um prognóstico mais favorável, pois apresentam menor risco de entrada de bactérias da cavidade oral, possibilitando adequada descontaminação e selamento da área sem o envolvimento periodontal (SINAI, 1977; FRANK, 1974). As perfurações apicais devem ser seladas com o material obturador do canal, exceto quando muito extensas, necessitando de trocas de hidróxido de cálcio até a formação de barreira óssea (TSEISIS; FUSS, 2006).

Quanto ao tamanho, uma pequena perfuração geralmente é associada à menor destruição e inflamação dos tecidos, sendo, portanto, considerada mais fácil de ser selada eficazmente, evitando que bactérias consigam atingir os tecidos perirradiculares (HIMEL; BRADY; WEIR, 1985; FUSS; TROPE, 1996).

Em relação ao intervalo de tempo, o prognóstico é mais favorável quando o defeito é selado imediatamente. O menor tempo entre a ocorrência da perfuração e o seu devido tratamento reduz a probabilidade de ocorrer uma infecção no local (SELTZER; SINAI; AUGUST, 1970; BEAVERS; BERGENHOLTZ; COX, 1986; LANTZ; PERSSON, 1967).

A maioria dos autores concorda que um prognóstico mais favorável pode ser esperado nos casos de perfurações pequenas, recentes e localizadas no terço apical e médio da raiz (PACE, 2008). Já as perfurações em nível cervical da raiz e na região de furca têm um prognóstico menos favorável, configurando motivo de preocupação para o profissional.

Tsesis et al. (2010) afirmam que os danos mais graves aos tecidos periodontais foram detectados nas perfurações que permaneceram abertas para a cavidade oral e nos casos em que a vedação da região não foi adequada.

Segundo Tanomaru-Filho et al. (2002) o sucesso do tratamento das perfurações radiculares está intimamente ligado ao adequado selamento propiciado por um material que apresente boas propriedades biológicas e boa adaptação às paredes da cavidade produzida.

Uma série de materiais de reparo tem sido utilizada, entre eles: amálgama, cimento Super EBA, Cavit, cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, ionômero de vidro, hidróxido de cálcio, guta-percha, resinas, sealer 26, MTA, Biodentine e outros cimentos de silicato de cálcio, ou também chamados, MTA-Like (PITT FORD et al., 1995; ARENS; TORABINEJAD, 1996; KUGA et al., 2000; TANOMARU-FILHO; FALEIROS; TANOMARU, 2002; FUKUNAGA et al., 2007; IBARROLA; BIGGS; BEESON, 2008; PRATI; GANDOLFI, 2015).

Quando usado no tratamento das perfurações, o hidróxido de cálcio tem muitos benefícios, como fácil manipulação, rápida reabsorção quando extravasado no periodonto, estimula reorganização dos tecidos periodontais e induz formação de tecido mineralizado (BRAMANTE; BERBERT, 1994). Para Cohen e Burns (1998) a vantagem da utilização do hidróxido de cálcio no selamento de uma perfuração é sua capacidade hemostática.

O hidróxido de cálcio apresenta biocompatibilidade, ação antimicrobiana e estimula formação de tecido mineralizado (ESTRELA et al., 2000; ESTRELA; FIGUEIREDO, 1999). Para Estrela et al. (2000), a pasta de hidróxido de cálcio quando utilizada nos casos de perfuração apresenta atividade antimicrobiana superior a MTA, Dycal e Sealapex. Os

resultados foram avaliados através de zonas de difusão e inibição em testes laboratoriais. Apesar disso, Trope e Tronstad (1985) afirmaram que seu uso como aplicação única no fechamento de perfurações não é suficiente para formação de uma barreira de tecido mineralizado.

Petersson et al (1985) e Bogaerts (1997) afirmaram que materiais à base de hidróxido de cálcio não eram apropriados para perfurações em região de crista óssea e de furca devido à resposta inflamatória inicial a esses materiais, o que poderia levar a desorganização dos tecidos de suporte seguido de formação de bolsa.

Mohammadi e Dummer (2011) revisaram as propriedades e aplicações clínicas do hidróxido de cálcio em Endodontia e constataram que o material tem sido sugerido como um agente gerenciador de perfurações, pois seu uso é indicado como uma solução temporária para controlar a infecção, interromper o sangramento e impedir a migração de um tecido de granulação para área afetada, quando não há tempo suficiente para realizar um reparo permanente. E que, apesar dos benefícios do hidróxido de cálcio, o MTA agora parece ser o material de escolha para o reparo permanente de perfurações.

Segundo Main et al. (2004) o cimento ionômero de vidro é um material que possui boa aderência à dentina, o que pode ser explicado pela formação de uma ligação química entre o material e os íons cálcio da dentina. Outro aspecto favorável é a boa fluidez do ionômero de vidro fotopolimerizável, o qual permite um melhor escoamento e, conseqüentemente, melhor adaptação na cavidade perfurada e satisfatório selamento da área (SHIMABUKO, 2000). Por estas razões é considerado uma alternativa no caso de perfurações, principalmente quando localizadas na região cervical (TANOMARU-FILHO; FALEIROS; TANOMARU, 2002).

Segundo Paiano e Brito (2000) o CIV apresenta limitações como dificuldade de manipulação, de inserção em áreas restritas, sensibilidade à umidade, contração de polimerização e expansão higroscópica, podendo prejudicar o prognóstico do dente perfurado.

Brook e Hatton (1998) afirmam que os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (fotopolimerizável) também apresentam características de biocompatibilidade. Além de proporcionarem maior tempo de trabalho e resistência à contaminação precoce pela água (BEN-AMAR et al., 1999; COSTA et al., 2003; LEYHAUSEM et al., 1998). Por estes motivos têm sido utilizados no selamento de perfurações próximas ou apicais ao sulco gengival (ZANATTA et al., 2006).

O cimento ionômero de vidro, utilizado habitualmente em obturação retrógrada, também é uma alternativa de material para o selamento de perfurações, principalmente

aquelas localizadas no terço cervical, onde o uso de materiais adesivos restauradores têm sido recomendado (MELO et al., 2011).

Lodiene et al. (2011) constataram que o cimento ionômero de vidro no reparo de perfurações extensas de furca foi superior ao amálgama, a resina composta e ao Cavit. No entanto, quando em comparação ao MTA, apresentou menor resistência ao extravasamento para os tecidos periapicais.

Lee et al. (1993) foram os primeiros autores a relatarem cientificamente o uso de um novo material indicado para casos de perfuração em dentes humanos: o MTA. Desde então, esse material têm sido amplamente estudado e os resultados têm apontado ótimas propriedades físicas, químicas e biológicas.

O MTA apresenta-se como um pó branco ou cinza composto basicamente por óxidos mineirais e íons, principalmente íons cálcio e fosfato, os quais também estão presentes nos tecidos dentários, o que explica a biocompatibilidade do material (TORABINEJAD et al., 1995; RUIZ et al., 2003).

A falta de biocompatibilidade dos materiais de selamento como amálgama, Super EBA, Cavit, etc, constantemente causa problemas pelo contato com os tecidos adjacentes, principalmente quando a perfuração é grande e há maior probabilidade do material extravasar para o tecido circundante. Por isso o prognóstico para dentes com perfuração radicular era considerado incerto até a introdução do MTA (MENTE et al., 2010).

Patel e Duncan (2011) elegeram o MTA como material de escolha para o selamento de uma perfuração na região cervical do canal radicular por ser biocompatível, bactericida, endurecer na presença de umidade e propiciar ótimo selamento da região quando aplicado apropriadamente. Ainda acrescentaram que materiais alternativos poderiam ter sido utilizados, como o cimento ionômero de vidro e o cimento Super EBA. Já no caso de um tratamento via cirúrgica da perfuração na região média da raiz, associada à inserção de retentor intrarradicular, sugerem como material de preenchimento o IRM (cimento à base de óxido de zinco e eugenol), que demonstra boa vedação contra bactérias e que é bem tolerado pelos tecidos circundantes, demonstrando alto grau de sucesso no reparo de perfurações. Alternativamente, o MTA poderia ter sido utilizado também.

Ao investigar o resultado do tratamento de 26 perfurações radiculares reparadas com MTA entre 2000 e 2006, Mente et al. (2010) classificaram 18 dentes (86%) como curados e concluíram que o MTA fornece selamento biocompatível e de longo prazo para perfurações radiculares em todas as partes da raiz. Numa segunda fase do estudo, Mente et al. (2014) avaliaram os resultados clínicos e radiográficos de 64 perfurações radiculares reparadas com

MTA entre 2000 e 2012, e os resultados deste estudo confirmaram os resultados da primeira fase do projeto, havendo 86% de cura.

Excelente capacidade seladora, o que previne a infiltração bacteriana, não indução a inflamação, reparo periodontal e formação de cimento sobre o defeito são vantagens que o MTA apresenta (MAIN et al., 2004; MENEZES et al., 2005; RUIZ, 2003). Como desvantagem possui longo tempo de presa, difícil manipulação, alto custo (TSESIS; FUSS, 2006) e pouca adesão à dentina (HARDY et al., 2004).

Alguns trabalhos compararam diferentes marcas e tipos de MTA (cinza e branco) e os resultados mostraram que todos os tipos apresentam comportamento físico e biológico similares, comprovando, portanto, que se pode utilizar tanto o MTA nacional (MTA Angelus®) quanto o importado (ProRoot® MTA) e ter os mesmos resultados mas com redução nos custos do tratamento (DE DEUS et al., 2005; DE DEUS et al., 2006; FERRIS; BAUMGARTNER, 2004; HAMAD; TORDIK; MCCLANABAN, 2004; JUÁREZ BROON et al., 2006).

Ao utilizar a versão cinza do MTA deve-se ter cautela para limitar o material apenas no canal radicular e/ou na região da câmara pulpar, evitando seu uso acima da crista óssea, pois pode mudar a coloração da estrutura dentária. Já a versão branca pode ser utilizada em áreas onde a estética é essencial (FERRIS; BAUMGARTNER, 2004).

Tawil, Duggan e Galicia (2015) relataram que a eficácia do MTA tradicional quando usado em vários tipos de procedimentos endodônticos foi confirmada por diversas pesquisas científicas. O MTA apresenta propriedades superiores ao amálgama, ao IRM e ao Super EBA na prevenção da microinfiltração, toxicidade e umidade (DREGER et al., 2012; TORABINEJAD; WATSON; PITT FORD, 1993; INGLE, 1961; MAIN et al., 2004; SAHA et al., 2011). Além disso, é biocompatível, antibacteriano (AL-HEZAIME et al., 2006), radiopaco, o que viabiliza sua visualização na radiografia (CAMILLERI, 2009), capaz de tomar presa e induzir formação de uma barreira de tecido mineralizado, mesmo na presença de água ou sangue (TORABINEJAD et al., 1994; BARGHOLZ, 2005; ZUH, 2000).

Recentemente, novos materiais à base de silicato de cálcio (CSM), também denominados MTA-Like, como Biodentine (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, França), MTA Bio (Angelus, Londrina, PR, Brasil), BioAggregate (BA; InnovativeBioCeramix, Vancouver, Canadá), MTA Angelus (Angelus), MTA plus (PrevestDenproLimited, cidade de Jammu, Índia), etc., têm sido utilizados para reparo de perfurações (PRINCIPAL et al., 2004; HOLANDA et al., 2001; FORD et al., 1995; PACE; GIULIANI; PAGAVINO, 2008). Possuem propriedades importantes, como biocompatibilidade (ZHU, 2000), capacidade de

selamento mesmo na presença de umidade e sangue (TORABINEJAD et al., 1995; KOH et al., 1998), resistência à compressão (NEKOOOFAR; STONE; DUMMER, 2010), ação antimicrobiana (AL-HEZAIMI et al., 2006) e radiopacidade (CAMILLERI, 2009). Vários estudos *in vitro* e estudos clínicos têm confirmado a capacidade de remineralização e indução de formação de tecido mineralizado destes materiais (PRATI; GANDOLFI, 2015).

Muitos materiais já foram empregados no tratamento de perfurações endodônticas, entretanto há diferentes resultados que demonstram ainda não haver um tipo ideal, e sim uma variedade de materiais que podem ser utilizados de acordo com o que cada caso determina (tamanho, localização, contaminação e tempo), bem como a disponibilidade desse material no momento do encontro da perfuração (RUIZ, 2003; TSEISIS; FUSS, 2006).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perfurações iatrogênicas podem ocorrer eventualmente durante o tratamento endodôntico e, embora existam vários tipos de tratamentos e materiais disponíveis para o selamento dessas perfurações, obviamente, a melhor solução é sua prevenção. Para isso, é essencial conhecer a anatomia interna dos dentes e ter muita cautela durante o tratamento endodôntico.

Em geral, os pesquisadores concordam que o prognóstico de um dente perfurado depende de fatores como: tempo entre a ocorrência da perfuração e o seu devido selamento, devendo ser preenchida imediatamente; localização, na qual perfurações radiculares apicais e médias têm prognóstico mais favorável que perfurações radiculares cervicais e de assoalho de câmara pulpar; tamanho, tendo um melhor prognóstico quando de menor extensão; e material utilizado para selamento da perfuração.

Deve ser tentado primeiro o tratamento não cirúrgico, via canal radicular, para não expor o paciente a um tratamento mais invasivo. Em caso de falha ou de impossibilidade da primeira opção, indica-se o tratamento cirúrgico.

Em relação ao material de escolha para o tratamento da perfuração é preciso avaliar a situação clínica apresentada pelo caso. Apesar de nenhum material atualmente disponível apresentar todas as qualidades necessárias para uma perfeita vedação, o ideal é que promova o selamento tridimensional da área perfurada, seja biocompatível, dimensionalmente estável, não seja tóxico, não absorvível, insolúvel aos fluidos teciduais, bactericida, previna a micro infiltração, seja de fácil manipulação e tenha radiopacidade (RUIZ et al., 2003).

Segundo a literatura, o hidróxido de cálcio exerce a função de eliminar os microorganismos presentes na área a ser tratada com maior eficácia, sendo utilizado como substância bactericida prévia ao uso de um material definitivo e devendo ser substituído por um material mais resistente, que, diferentemente do hidróxido de cálcio, não seja solúvel, reabsorvível e que tome presa.

O cimento ionômero de vidro pode ser considerado alternativa de material para o selamento de perfurações, principalmente aquelas localizadas no terço cervical ou subgingivais, por apresentar características de biocompatibilidade.

O MTA, bem como os cimentos MTA-Like, parecem ser materiais viáveis de reparo, pois apresentam excelente capacidade seladora, biocompatibilidade comprovada, tomam presa em ambiente úmido e demonstram alto grau de sucesso no reparo de

perfurações quando utilizados em qualquer área da raiz. Mente et al. (2010) e Mente et al. (2014) afirmam que o MTA garante 86% de reparo da região afetada pela perfuração.

Embora haja uma evolução das propriedades dos materiais existentes e do aperfeiçoamento das técnicas operatórias ainda não existe um método de tratamento ideal para reparação de todos os tipos de perfurações endodônticas. É indispensável que o operador saiba reconhecer quando uma perfuração ocorreu, valendo-se de uma precisa anamnese e exame radiográfico bem feito, tenha conhecimento da melhor estratégia e habilidade para corrigir os danos, a fim de preservar o dente e reintegrá-lo às funções normais.

REFERÊNCIAS

1. ALVES DF, GOMES FB, SAYÃO SM, MOURATO AP. Tratamento clínico cirúrgico de perfuração do canal radicular com MTA - caso clínico. **IJD International Journal of Dentistry** 2005 4(1):1-6.
2. AL-HEZAIMI K, AL-SHALAN TA, NAGHSHBANDI J, OGLESBY S, SIMON JH, ROTSTEIN I. Antibacterial effect of two mineral trioxide aggregate (MTA) preparations against *Enterococcus faecalis* and *Streptococcus sanguis* in vitro. **J Endod.**v.32, n.11, p.1053-6, 2006.
3. ARENS DE, TORABINEJAD M. Repair of furcal perforations with mineral trioxide aggregate: two case reports. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics.** v. 82, n. 1, p. 84-88, July 1996.
4. AUN CE, GAVINI G, FACHIN EVF. Perfurações endodônticas: existe solução? In: Todescan FF, Bottino MA. **Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral.** São Paulo: APCD/Artes Médicas; 1996. p. 211-46.
5. BARGHOLZ C. Perforation repair with Mineral Trioxide Aggregate: a modified matrix concept. **IntEndod J.** 2005; 38(1):59-69
6. BEAVERS RA, BERGENHOLTZ G, COX CF. Periodontal wound healing following intentional root perforations in permanent teeth of *Macaca mulatta*. **IntEndod J.** 1986; 19:36-44.
7. BEN-AMAR A, LIBERMAN R, APATOWSKY, PILO R. PH changes of glass-ionomer lining materials at various time intervals. **J Oral Rehabil.** 1999; 26(11):847-52.
8. BIGGS JT, BENENATI FW, SABALA CL. Treatment of iatrogenic root perforation with associated osseous lesions. **J Endod** 1988; 14(12): 620-4 .
9. BOGAERTS P. Treatment of root perforations with calcium hydroxide and Super-EBA cement: a clinical report. **International Endodontic Journal.** 1997. 30, 210-9.
10. BRAMANTE CM, BERBERT A. Influence of time of calcium hydroxide iodoform paste replacement in the treatment of root perforations. **Brazilian Dental Journal.** 1994. 5, 45-51.
11. BRAMANTE CM, BERBERT A, BERNARDINELI N, MORAIS IV, GARCIA RB. Acidentes e complicações na abertura coronária. **Acidentes e complicações no tratamento endodôntico: soluções clínicas.** São Paulo: Santos; 2003. p. 21-55..
12. BROOK IM, HATTON PV. Glass Ionomers: bioactive implant materials. **Biomaterials.** 1998; 19 (6): 565-71.
13. CAMILLERI J. Evaluation of selected properties of mineral trioxide aggregate sealer cement. **J. Endod.** v.35, n.10, p.1412-7, 2009.

14. CARVALHO MGP de, PAGLIARIN C, WOLLE C, BIER C, FERREIRA F, CODEVILLA A, CODEVILLA V. Dentes com perfuração endodôntica podem ser restaurados– relato de caso clínico. **Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino OnLine**. 2009. Jan;5(9).
15. COHEN S, BURNS RC. **Caminhos da polpa**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan, 1998. Cap. 12, 17.
16. COHEN S, HARGREAVES KM. **Caminhos da polpa**. 9ª ed. São Luís: Mosby; 2006.
17. COSME-SILVA L, CARNEVALLI B, SAKAI VT, VIOLA NV, DE CARVALHO LF, DE CARVALHO EM. Radicular Perforation Repair with Mineral Trioxide Aggregate: A Case Report with 10-Year Follow-up. **The open dentistry journal**, v. 10, p. 733, 2016.
18. COSTA CAS, HEBLING J, GARCIA-GODOY F, HANKS CT. In vitro cytotoxicity of five glass-ionomer cements. **Biomaterials**. 2003; 24:3853-8.
19. DA SILVA EJ, ANDRADE CV, TAY LY, HERRERA DR. Furcal-perforation repair with mineral trioxide aggregate: Two years follow-up. **Indian J Dent Res**. v.23, n.4, p.542-545, 2012.
20. DE DEUS G, PETRUCCELLI V, GURGEL-FILHO E, COUTINHO-FILHO T. MTA versus Portland cement as repair material for furcal perforations: a laboratory study using a polymicrobial leakage model. **IntEndodJ**. 2006 Mar;39(3):293-8.
21. DE DEUS G, XIMENES R, GURGEL-FILHO ED, PLOTKOWSKI MC, COUTINHO-FILHO T. Cytotoxicity of MTA and Portland cement on human ECV 304 endothelial cells. **IntEndod J**. 2005;38(9):604-9.
22. DREGER LAS, FELIPPE WT, REYES-CARMONA JF, FELIPPE GS, BORTOLUZZI EA, FELIPPE MC. Mineral trioxide aggregate and portland cement promote biomineralization in vivo. **J Endod**. 2012; 38(3):324-9.
23. ELDEEB ME, ELDEEB M, TABIBI A, JENSEN JR. An evaluation of the use of amalgam, Cavit and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations. **JEndod**. New York, v. 8, n. 10, p. 459-466, out, 1982.
24. ESTRELA C, FIGUEIREDO JAP de. Endodontia: princípios biológicos e mecânicos. In: Endodontia: princípios biológicos e mecânicos. 1999.
25. ESTRELA C, BAMMANN LL, ESTRELA CR, SILVA RS, PÉCORA JD. Antimicrobial and chemical study of MTA, portland cement, calcium hydroxide paste, sealapex and dycal. **Braz Dent J**. 2000;11(1):3-9.
26. FARZANEH M, ABITBOL S, FRIEDMAN S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study – phases I and II: orthograde retreatment. **J Endod**. 2004 Sep;30(9):627-33.
27. FERRIS DM, BAUMGARTNER JC. Perforation repair comparing two types of mineral trioxide aggregate. **J Endod**. 2004 Jul;30(6):422-4

28. FOREMAN PC. Non-surgical repair to an iatrogenic perforation of the root canal: a case history. **Br Dent J** 1985; 58(3):97-8.
29. FORD TR, TORABINEJAD M, DJ MCKENDRY, HONG CU, KARIYAWASAM SP. Uso de agregado de trióxido mineral para reparo de perfurações furcal. **Oral Surg Oral Med Oral RadiolEndod.** 1995; 79 : 756-63.
30. FRANK AL. Resorption, perforations, and fractures. **Dent Clin North Am.** 1974; 18: 465–487.
31. FRANK AL, WEINE FS. Nonsurgical therapy for the perforative defect of internal resorption. **J AmDentAssoc;** 1973; 87(4): 863-8.
32. FUKUNAGA D, BARBERINI AF, SHIMABUKO DM, MORILHAS C, BELARDINELLI B, AKABANE CE. Utilização do agregado de trióxido mineral (mta) no tratamento das perfurações radiculares: relato caso clínico. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 19, n. 3, p. 347-353, set/dez 2007.
33. FUSS Z, TROPE M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. **Dent Traumatol.** 1996; 12: 255–264.
34. GANCEDO-CARAVIA L, GARCIA-BARBERO E. Influence of humidity and setting time on the push-out strength of mineral trioxide aggregate obturations. **J Endod.** 2006 Sep;32(9):894-6.
35. HAGHGOO R, NIYAKAN M, MOGHADDAM KN, ASGARY S, MOSTAFALOO N. An In vitro Comparison of Furcal Perforation Repaired with Pro-root MTA and New Endodontic Cement in Primary Molar Teeth-A Microleakage Study. **Journal of Dentistry**, v. 15, n. 1, p. 28, 2014.
36. HAMAD HA, TORDIK PA, MCCLANABAN SB. Furcation perforation repair comparing gray and white MTA: a dye extraction study. **J Endod.** 2006 Apr;32(4):37-40
37. HARDY I, LIEWEHR FR, JOYCE AP, AGEE K, PASHLEY DH. Sealing ability of One-Up Bond and MTA with and without a secondary seal as furcation perforation repair materials. **J Endod.** 2004 Sep;30(9):658 61.
38. HARTWELL GR, ENGLAND MC. Healing of furcation perforations in primate teeth after repair with decalcified freeze-dried bone: a longitudinal study. **J Endod** 1993; 19: 357–361.
39. HASSANIEN EE, HASHEM A, CHALFIN H. Histomorphometric study of the root apex of mandibular premolar teeth: an attempt to correlate working length measured with electronic and radiograph methods to various anatomic positions in the apical portion of the canal. **J Endod** 2008 Apr;34(4):408-12.
40. HIMEL VT, BRADY J, WEIR J. Evaluation of repair of mechanical perforations of the pulp chamber floor using biodegradable tricalcium phosphate or calcium hydroxide. **J Endod.** 1985; 11: 161–165.

41. HOLANDA R, FILHO JA, SOUZA V, NERY MJ, BERNABE PF, JÚNIOR ED. Reparo de agregados de trióxido mineral nas perfurações radiculares laterais. **J Endod.** 2001; 27 : 281-4.
42. IBARROLA JL, BIGGS SG, BEESON TJ. Repair of a large furcation perforation: a four-year follow-up. **Journal of endodontics.** 2008 May 1;34(5):617-9.
43. IMURA N, ZUOLO ML. Complicações endodônticas. In: _____. **Endodontia para o Clínico Geral.** São Paulo: Artes Médicas, 1998. p. 295-306. (Série EAP-APCD)
44. INGLE JJ. A standardized endodontic technique utilizing newly designed instruments and filling materials. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1961; 14:83-91.
45. JEFFERSON JC, DUQUE TM, SANTOS TS, MANHÃES FC. The use of MTA in the treatment of cervical root perforation: case report. **Dent. press endod;** 3(2): 96-101, maio-ago. 2013. Ilus
46. JUÁREZ BROON N, BRAMANTE CM, ASSIS GF, BORTOLUZZI EA, BERNARDINELLI N, MORAES IG, GARCIARB. Healing of root perforations treated with Mineral Trioxide Aggregate (MTA) and Portland cement. **Journal of Applied Oral Science,** v. 14, n. 5, p. 305-311, 2006.
47. KAKANI AK, VEERAMACHANENI C, MAJETI C, TUMMALA M, KHIYANI L. A Review on Perforation Repair Materials. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR.** v. 9, n. 9, p. ZE09, 2015.
48. KOH ET, MCDONALD F, PITT FORD TR, TORABINEJAD M. Cellular response to mineral trioxide aggregate. **J Endod,** 24(8): 543-7, 1998.
49. KUGA MC, SANDOLI IH, YAMASHITA JC, DUARTE MA, FAYAD MV, OGATA M. Capacidade Seladora de diversos métodos de obturação de perfurações radiculares. **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins,** v. 12, n. 1 e 2, p. 38-43, jan/dez 2000.
50. KVINNSLAND I, OSWALD RJ, HALSE A, GRØNNINGSÆTER AG. A clinical and roentgenological study of 55 cases of root perforation. **International Endodontic Journal,** v. 22, n. 2, p. 75-84, 1989.
51. LANTZ B, PERSSON P A. Periodontal tissue reactions after root perforations in dog's teeth. A histologic study. **Odontol Tidskr.** 1967; 75: 209-237.
52. LEE SJ, MONSEF M, TORABINEJAD M. Sealing abilities of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforation. **J Endodon,** v. 19, n. 6, p. 541-4, 1993.
53. LEYHAUSEN G, ABTAHI M, KARBAKHSCH M, SAPOTNICK A, GEURTSSEN W. Biocompatibility of various light-curing and one conventional glass ionomer cement. **Biomaterials.** 1998; 19: 559- 64.
54. LODIENE G, KLEIVMYR M, BRUZELL E, & ØRSTAVIK D. Sealing ability of mineral trioxide aggregate, glass ionomer cement and composite resin when repairing large furcal perforations. **British dental journal,** v. 210, n. 5, p. E7, 2011.

55. LOPES HP, SIQUEIRA JR JF. Endodontia: biologia e técnica. 3 ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**; 2010.
56. MAGINI RS, CENSI JC, ARCARI GM. Reimplante intencional para tratamento de perfuração radicular. **RGO** 1999; 47(1): 7-12.
57. MAIN C, MIRZAYAN N, SHABAHANG S, TORABINEJAD M. Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. **J Endod.**2004 Feb;30(2):80-83.
58. MELO PAV, TRAVASSOS RMC, DOURADO AT, FERREIRA GS. Perfuração radicular cervical: relato de um caso clinico. **RevOdontol Univ.** Cid São Paulo. 2011;23:266-72.
59. MENEZES R, SILVA NETO UX, CARNEIRO E, LETRA A, BRAMANTE CM, BERNARDINELLI N. MTA repair of a supracrestal perforation: a case report. **J Endod.** 2005 Mar;31(3):212-4.
60. MENTEJ, HAGE N, PFEFFERLE T, KOCH MJ, GELETNEKY B, DREYHAUPT J, MARTIN N, STAEHLE HJ. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: Repair of root perforations. **J Endod.**2010, vol.36, n.2, p 208-213.
61. MENTE J, LEO M, PANAGIDIS D, SAURE D, PFEFFERLE T. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate: repair of root perforations-long-term results. **J Endod.** 2014 Jun;40(6):790-6.
62. MOHAMMADI Z, DUMMERPMH. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. **Internationalendodonticjournal**, v. 44, n. 8, p. 697-730, 2011.
63. NEKOOFAR MH, STONE DF, DUMMER PM. The effect of blood contamination on the compressive strength and surface microstructure of mineral trioxide aggregate. **IntEndod. J.** v.43, n.9, p.782-91, 2010.
64. PACE R, GIULIANI V, PAGAVINO G. Agregado de trióxido mineral como material de reparo para perfuração furcal: Série de casos. **J Endod.** 2008; 34 : 1130-3.
65. PAIANO GA, BRITO JHM. Materiais retro-obturadores atualmente disponíveis, limitações para o vedamento apical. **Rev OdontCiência.** 2000; 29:57-64
66. PATEL S, DUNCAN HF. Pitt Ford's Problem-Based Learning in Endodontology. **John Wiley & Sons**; 2011 May 25.
67. PETERSSON K, HASSELGREN G, TRONSTAD L. Endodontic treatment of experimental root perforations in dog teeth. **Endod Dent Traumatol.** 1985; 1: 22-28.
68. PITT FORD TR, TORABINEJAD M, MCKENDRY DJ, HONG CU, KARIYAWASAM SP. Use of Mineral Trioxide Aggregate For Repair of Furcal Perforations, **Oral Sugery Oral Medicine Oral Pathology**, v.79, n.6, p. 756-763, 1995.

69. PIVOTTO, F. As perfurações endodônticas com ênfase na aplicação do MTA e do hidróxido de cálcio. [Trabalho de conclusão de curso - Especialização]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.
70. PRATI C, GANDOLFI MG. Calcium silicate bioactive cements: biological perspectives and clinical applications. **Dental materials**, 31(4), 351-370, 2015.
71. PRINCIPAL C, MIRZAYAN N, SHABAHANG S, TORABINEJAD M. Reparo de perfurações radiculares usando agregado de trióxido mineral: um estudo de longo prazo. **J Endod**. 2004; 30 : 80-3.
72. ROBERTS HW, TOTH JM, BERZINS DW, CHARLTON DG. Uso de material agregado trióxido mineral no tratamento endodôntico: uma revisão da literatura. **MaterDent**. 2008; 24 : 149-164.
73. RODRIGUES RR, KLEIN AL, RODRIGUES VD, FAGAN JÚNIOR J. Reparo de perfuração radicular: Relato de caso clínico. **Rev. Odontol. de Araçatuba**. 2005 Jul;26(2):47-50.
74. RUIZ PA. Perfurações endodônticas: revisão da literatura. **RevBrasPatol Oral**. 2003 Apr/Jun;2(2):45-50.
75. RUIZ PA, SOUZA AH, AMORIM RF, CARVALHO RA. Agregado de trióxido mineral (MTA): uma nova perspectiva em endodontia. **Revbras odontol**. 2003:33-5.
76. SAHA SG, SHRIVASTAVA R, NEEMA HC, SAHA MK. Furcal perforation repair with MTA: a report of two cases. **JPFA**. 2011; 25(4):196-9.
77. SCHWARTZ RS, MAUGER M, CLEMENT DJ, WALKER WA 3rd. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. **J Am Dent Assoc**. 1999;130(7):967-75 .
78. SELTZER S, SINAI I, AUGUST D. Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. **J Dent**. Res1970; 49: 332–339.
79. SHIMABUKO DM. Avaliação in vitro do selamento marginal obtido quando do uso de associações de materiais no tratamento de perfurações de furca em molares humanos. **Eclerendod**, v. 2, n. 1, p. eletrônico-eletrônico, 2000.
80. SHUMAN IE. Repair of a root perforation with a resin-ionomer using an intentional replantation technique. **GenDent**1999; 47(4): 393-5.
81. SILVA NETO UX, De MORAES IG. Capacidade seladora proporcionada por alguns materiais quando utilizados em perfurações na região de furca de molares humanos extraídos. **J Appl Oral Sci**. 2003 Jan/Mar;11(1):27-33.
82. SINAI IH. Endodontic perforations: their prognosis and treatment. **J AmDentAssoc**, 1977; 95: 90–95.

83. TANOMARU-FILHO M, FALEIROS FCB, TANOMARU JMG. Capacidade seladora de materiais utilizados em perfurações endodônticas laterais. **Rev FacOdontolLins**. 2002 Jan/Jun;14(1):40-3.
84. TAWIL PZ, DUGGAN DJ, GALICIA JC. MTA: a clinical review. **Compendium of continuing education in dentistry**.(Jamesburg, NJ: 1995), v. 36, n. 4, p. 247, 2015.
85. TESSARE P, FONSECA B, & BORGES BRITTO M. Propriedades, características e aplicações clínicas do agregado trióxido mineral-mta-uma nova perspectiva em endodontia-revisão da literatura (2005).
86. TORABINEJAD M, HILGA RK, MCKENDRY DJ, PITT FORD TR. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. **J Endod**. 1994; 20(4):159-63.
87. TORABINEJAD M, HONG CU, MCDONALD F, PITTFORD TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. **Journal of Endodontic**, July, 1995a, vol. 21, n. 7, p.349-353.
88. TORABINEJAD M, WATSON TF, PITT FORD TR. Sealing ability of a Mineral Trioxide Aggregate when used as a root end filling material. **J Endod**. 1993; 19(12):591-5.
89. TROPE M, TRONSTAD L. Long-term calcium hydroxide treatment of a tooth with iatrogenic root perforation and lateral periodontitis. **Dental Traumatology**, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1985.
90. TSEH I, FUSS Z. Diagnosis and treatment of accidental root perforations. **Endod Topics**. 2006 Mar;13(1):95-107.
91. TSEH I, ROSENBERG E, FAIVISHEVSKY V, KFIR A, KATZ M, ROSEN E. Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: A retrospective study os 2002 patients medical records. **J Endod**. 2010, vol.36, n.5, p 797-800
92. VANDERWEELE RA, SCHWARTZ SA, BEESON TJ. Effect of blood contamination on retention characteristics of MTA when mixed with different liquids. **Journal of endodontics**, v. 32, n. 5, p. 421-424, 2006.
93. ZANATTA GM, BISI MA, CARLINI JUNIOR B, LINDEN MSS. Furcation perforation treatment with modified ionomer barrier. **Rev GaúchaOdontol**. 2006; 54(3): 284-9.
94. ZHU Q, RALUNG R, SAFAVI KE, SPANGBERG LS. Adhesion of human osteoblasts on root-end filling materials.**JEndod**.v.26, n.7, p.404-6, 2000.
95. ZOU L, LIU J, YIN SH, TAN J, WANG FM, LI W, XUE J. Effect of placement of calcium sulphate when used for the repair of furcation perforations on the seal produced by a resin- based material. **IntEndod J**. 2007Feb;40(2):100-5.