

**FACULDADE DE SETE LAGOAS
FACSETE**

CAROLINE CARVALHO NASCIMENTO BARROS

TÉCNICAS PARA REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS FRATURADOS

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2018

CAROLINE CARVALHO NASCIMENTO BARROS

TÉCNICAS PARA REMOÇÃO DE INSTRUMENTOS FRATURADOS

Monografia apresentada ao programa de Especialização em Endodontia da Associação Brasileira dos Especialistas de Odontologia, Faculdade de Sete Lagoas – FACSETE, como parte dos requisitos a obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Rodrigues Soares de Magalhães

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

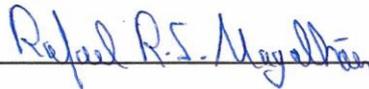
Barros. Caroline Carvalho Nascimento, 1990

Técnicas para remoção de instrumentos fraturados / Caroline Carvalho Nascimento Barros – 2018,

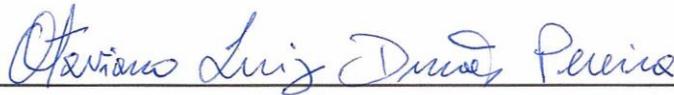
Orientador: Rafael Rodrigues Soares de Magalhães – Monografia – (Especialização em Endodontia) Associação Brasileira dos Especialistas da Odontologia – ABEPO/FACSETE – 2018, f.;30cm.

- I. Magalhães, Rafael Rodrigues Soares de
- II. Associação Brasileira dos Especialistas da Odontologia – ABEPO/FACSETE

Monografia intitulada “**Técnicas para remoção de instrumentos fraturados**”,
área de concentração em Endodontia, apresentada por Caroline Carvalho
Nascimento Barros, para obtenção de título de especialista em Endodontia,
APROVADA pela Comissão Examinadora, constituída pelos seguintes
professores:



Prof. Dr. Rafael Rodrigues Soares de Magalhães - Orientador



Prof. Otaviano Luiz Duraes Pereira



Prof. Marcos Rogério Rabelo

Vitória da Conquista, 25 de maio de 2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me permitiu chegar até aqui. Sem Ti, Senhor, na minha vida eu não teria conseguido prosseguir. Porque Dele, por Ele e para Ele sejam todas as coisas.

Aos meus pais que sempre me incentivaram, em especial a minha mãe que sempre me deu palavras de ânimo e torceu por meu crescimento profissional.

Ao meu irmão que além de companheiro é meu colega de profissão, com quem eu compartilho minhas experiências e aprendizados.

A Junior por sua compreensão e apoio nas minhas decisões.

Aos professores Geraldo, Otaviano, Marcos, Leonardo, Túlio, Manoel e ao meu orientador professor Rafael por todo o conhecimento compartilhado durante o curso.

Aos meus colegas pelos momentos de aprendizado e também de diversão.

Aos pacientes por serem parte fundamental do meu aprendizado.

Aos funcionários da ABEPO por nos fazerem sentir em casa, cuidando de tudo e permitindo que cada módulo acontecesse.

RESUMO

O tratamento endodôntico consiste basicamente no preparo químico-mecânico do canal radicular e obturação do sistema de canais radiculares restabelecendo a função. O uso dos instrumentos de níquel titânio têm possibilitado uma modelagem do canal radicular com formato cônico contínuo preservando a sua formatação original. No tratamento endodôntico alguns acidentes podem acontecer, principalmente durante a instrumentação, como os desvio dos canais, perfurações radiculares, fraturas de instrumentos no interior do canal, dentre outras. Essas fraturas podem acontecer devido a complexa anatomia radicular com curvaturas, canais atrésicos, presença de calcificações, a escolha errada do instrumento, ao uso excessivo do instrumento, a flexibilidade e a pressão exercida. A remoção do fragmento vai estar diretamente relacionada a anatomia radicular, a localização do instrumento fraturado no interior do canal radicular, o tamanho e diâmetro do fragmento. Existem algumas técnicas e dispositivos que podem ser utilizados na tentativa de remover os instrumentos fraturados no interior do canal radicular, como o ultrassom, Kit Masseran, o Endo Extrator, as limas Hedstroem e diversos tipos de pinças. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre as técnicas utilizadas para remoção de instrumentos fraturados no interior do canal radicular.

Palavras-chave: endodontia; remoção; instrumento fraturado

ABSTRACT

The endodontic treatment basically consists of the chemical-mechanical preparation of the root canal and filling the root canal system restoring the function. The use of nickel titanium instruments has enabled a root canal modeling with continuous conical shape preserving its original formatting. In the endodontic treatment some accidents can happen, mainly during the instrumentation, as the channel deviation, root perforations, instrument fractures inside the channel, among others. These fractures can occur due to complex root anatomy with curvatures, atresic channels, presence of calcifications, the wrong choice of instrument, excessive use of the instrument, flexibility and pressure exerted. Removal of the fragment will be directly related to the root anatomy, the location of the instrument billed inside the root canal, the size and diameter of the fragment. There are some techniques and devices that can be used to remove fractured instruments inside the root canal, such as ultrasound, Masseran Kit, Endo Extractor, Hedstroem files and various types of tweezers. The objective of this work was to perform a literature review on the techniques used to remove fractured instruments inside the root canal.

Key words: endodontics; removal; instrument fractured

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DA LITERATURA	11
3	DISCUSSÃO	14
4	CONCLUSÃO	16
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste na limpeza e modelagem e obturação do sistema de canais radiculares. Com o surgimento dos instrumentos de níquel-titânio (NiTi) os preparos dos canais radiculares se tornaram mais rápidos, mais cônicos, mais eficazes e mais seguros. Os instrumentos de NiTi possuem propriedades importantes como a superelasticidade e o efeito memória de forma, porém as fraturas desses tem sido relacionadas ao uso excessivo, pressão no uso, escolha errada para o caso ou anatomias complexas (GENCOGLUA; HELVACIOGLUB, 2009; LOPES; SIQUEIRA JR, 2015).

Radiografias realizadas antes mesmo do advento das limas de NiTi já evidenciavam alguns casos de instrumentos fraturados e deixados no canal, como as limas de aço inoxidável, lentulos, espaçadores e termocompactadores (SIMON, et al. 2008). A fratura do instrumento no interior do canal pode criar uma obstrução para a realização do desbridamento e preparo químico mecânico e obturação, podendo influenciar no prognóstico do tratamento endodôntico (BRITO-JUNIOR, et al., 2015; SUKEGAWA, et al., 2017). Deve ser levado em consideração no momento da fratura do instrumento o diagnóstico pulpar e periapical, a anatomia do canal radicular, o tipo de infecção existente e a localização do instrumento (GENCOGLUA; HELVACIOGLUB, 2009).

Quando ocorre a fratura a melhor conduta seria a remoção, mas nem todos os casos isso é possível, dessa forma deve-se passar pelo fragmento para realizar a modelagem e sanificação do canal e a depender da posição do fragmento e a presença de lesão periapical encaminhar para realização de procedimento cirúrgico (NAVARRO, et al. 2013).

Apesar de existirem várias técnicas para remoção dos fragmentos, muitas delas podem acarretar no desgaste dentário excessivo, no desvio do canal ou até mesmo na perfuração radicular. Atualmente podemos contar com o uso das pontas de ultrassom, Kit Masseran, limas Hedstroem, sistema Endo Extrator, diversos tipos de pinças, entre outros (GENCOGLUA; HELVACIOGLUB, 2009).

O uso do ultrassom juntamente com o microscópio tem desempenhado um aumento do sucesso na remoção de instrumentos fraturados em dentes com curvatura radicular e canais atrésicos, minimizando o desgaste da estrutura dentária. O

microscópio permite maior iluminação do canal radicular para visualizar a obstrução e localizar a posição do fragmento do instrumento (ALOMAIRY, 2009).

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre as técnicas utilizadas para remoção de instrumentos fraturados no interior do canal radicular.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O tratamento endodôntico consiste basicamente no preparo químico-mecânico e obturação do sistema de canais radiculares. As limas de aço inoxidável foram utilizadas de forma exclusiva na instrumentação dos canais radiculares, porém em canais com curvaturas acentuadas e canais atrésicos podem ocorrer algumas deformações, degraus, zips e perfurações. Os instrumentos de níquel titânio começaram a ser utilizados com a finalidade de minimizar os erros e aumentar a segurança durante o preparo mecânico. Instrumentos com essa liga apresentam superelasticidade e efeito memória de forma que tem possibilitado uma modelagem do canal radicular com formato cônico contínuo preservando a sua formatação original. (COSTA; SANTOS, 2000; LOPES et al. 2006; TAVARES et al. 2015).

A liga de níquel-titânio (NiTi) foi desenvolvida em 1963 no Naval Ordnance Laboratory, NOL, em Silver Springs, Maryland, EUA, razão pela qual recebeu o nome de NiTiNOL (LOPES; SIQUEIRA JR, 2015). A liga de NiTi foi introduzida para a fabricação de instrumentos endodônticos no final da década de 1980. Quando comparados os instrumentos de NiTi com seus homólogos de aço inoxidável, os de NiTi se mostraram mais flexíveis e resistentes à fratura por torção (CHEUNG; LIU, 2009).

No tratamento endodôntico alguns acidentes podem acontecer, principalmente durante a instrumentação, como os desvio dos canais, perfurações radiculares, fraturas de instrumentos no interior do canal, dentre outras. Essas fraturas podem acontecer devido a complexa anatomia radicular com curvaturas, canais atrésicos, presença de calcificações, a escolha errada do instrumento, ao uso excessivo do instrumento, a flexibilidade e a pressão exercida (NAVARRO, et al. 2013).

As fraturas dos instrumentos durante o tratamento endodôntico podem ocorrer por torção, flexão rotativa e por combinações. A fratura por torção ocorre quando a ponta do instrumento fica imobilizada e na outra extremidade (cabo) é aplicada uma força de rotação (torque) que ultrapassa o limite de resistência à fratura. A fratura por flexão rotativa acontece quando os instrumentos são usados em canais curvos. Na região de flexão de um instrumento endodôntico em rotação contínua são induzidas tensões alternadas trativas e compressivas. As tensões promovem mudanças micro estruturais acumulativas que induzem a nucleação, crescimento e formação de trincas que podem levar à fratura por fadiga (LOPES; SIQUEIRA JR, 2015; LOPES et al. 2011).

Quando ocorre a fratura do instrumento no interior do canal o ideal é que a remoção do fragmento seja realizada para que possa haver total limpeza e sanificação do canal, porém clinicamente nem sempre a remoção é possível. Existem quatro opções para a resolução nesses casos: ultrapassagem e remoção do fragmento, ultrapassagem e não remoção do fragmento, não ultrapassagem do fragmento e remoção cirúrgica do fragmento (LOPES; SIQUEIRA JR, 2015).

A remoção do fragmento vai estar diretamente relacionada a anatomia radicular, a localização do instrumento fraturado no interior do canal radicular, o tamanho e diâmetro do fragmento. Para a tentativa de ultrapassagem deve-se ampliar o canal radicular até o nível do fragmento. Depois disso, utilizar limas de aço inoxidável tipo K número 08 ou 10 na tentativa de encontrar um espaço entre o fragmento fraturado e a parede do canal radicular. Após encontrar esse espaço, realizar pequenos movimentos em sentido apical e remoção até que todo o instrumento seja ultrapassado, procurando evitar a criação de degraus, perfurações radiculares ou imobilização do instrumento, o que poderia induzir uma fratura (FABRICIO, 2014; LOPES; SIQUEIRA JR, 2015).

Existem algumas técnicas e dispositivos que podem ser utilizados na tentativa de remover os instrumentos fraturados no interior do canal radicular, como o ultrassom, Kit Masseran, o Endo Extrator, as limas Hedstroem e diversos tipos de pinças.

A magnificação visual obtida por meio do microscópio operatório tem se tornado essencial para a remoção de instrumentos fraturados diminuindo os riscos de perfurações. A utilização do microscópio operatório foi descrito por Suter et al. (2005) como item básico em casos de remoção de instrumentos fraturados com um índice de sucesso de 87% em seu estudo. Cujé e colaboradores (2010) demonstraram um índice de sucesso de 95% ao utilizar a microscopia operatória e pontas de ultrassom na remoção de instrumentos fraturados.

O ultrassom tem sido amplamente utilizado na remoção de pinos cimentados intra canal, na remoção de nódulos pulpare, na ativação das soluções irrigadoras, auxiliar em casos de canais calcificados, na remoção de instrumentos fraturados, dentre outras. Para seu uso nos casos de remoção de fragmentos deve ser realizado um alargamento até a porção coronal do fragmento para permitir melhor visualização e manipulação. Com a agitação ultrassônica o fragmento se desprende das paredes do canal radicular causando mínimos desgastes (LOPES; SIQUEIRA JR, 2015).

As limas Hedstroem também tem auxiliado na remoção de fragmentos fraturados. Após a ultrapassagem pelo fragmento utiliza-se as limas tipo Hedstroem realizando movimentos de $\frac{1}{4}$ de volta e tração, simultaneamente. Walvekar et al. (1995) relataram uma técnica em que são utilizadas duas limas Hedstroem concomitantemente ao longo do fragmento, um na mesial e o outro na distal realizando o movimento de tração das duas limas com a finalidade de apreender e remover o fragmento fraturado (WALVEKAR et al. 1995; BERNABÉ et al. 2004).

O Kit Masseran é composto por um dilatador do canal semelhante a broca Gates Glidden, um trépano oco e um dispositivo de apreensão de diferentes diâmetros. Com o dilatador amplia-se o canal radicular até próximo ao fragmento fraturado, depois utiliza-se o trépano oco desgastando a dentina no intuito de expor uma grande parte do fragmento fraturado para que ele possa ser apreendido. O dispositivo de apreensão é posicionado no espaço criado pelo trépano e obtida a apreensão, o conjunto extrator e fragmento é removido do canal radicular (LOPES; SIQUEIRA JR, 2015; GENCOGLU; HELVACIOGLU, 2009).

O sistema Endo Extrator é semelhante ao Kit Masseran, composto por brocas Gates Glidden usadas para alargar o canal radicular até próximo ao fragmento, um trépano oco para criar espaços ao redor do fragmento fraturado e o extrator em que é utilizado um adesivo a base de cianoacrilato na extremidade oca e levada até o fragmento metálico. Após alguns minutos remove-se o tubo do canal juntamente com o fragmento (LOPES; SIQUEIRA JR, 2015).

O Kit Masseran e o Endo Extrator devido ao desgaste excessivo que provocam na dentina e pela rigidez dos componentes dos seus sistemas não são recomendados para canais curvos e atrésicos (RAMOS, 2009).

A fratura do instrumento no terço coronal é de fácil remoção e pode ser realizada empregando pinças hemostáticas ou Stieglitz. Deve-se ampliar o canal até o fragmento utilizando brocas esféricas longas, realizando sempre radiografias com a finalidade de evitar desgastes desnecessários e consequentemente perfuração radicular. Quando o fragmento é alcançado deve ser realizado um desgaste ao seu redor para que a extremidade exposta possa ser apreendida e removida. Após remoção do fragmento o tratamento endodôntico é realizado de modo convencional (FORS; BERG, 1986).

3 DISCUSSÃO

Cheung e Liu (2009) realizaram um estudo cujo objetivo foi comparar o processo de cicatrização periapical em molares superiores e inferiores utilizando duas técnicas de instrumentação: o preparo com sistemas rotatórios de níquel-titânio e instrumentação manual com limas de aço inoxidável. Foi possível concluir nesse estudo que a menor taxa de sucesso do tratamento endodôntico se deu quando a instrumentação foi realizada com as limas de aço inoxidável em comparação com as limas de Niti em rotação contínua.

A maior parte dos casos de fratura dos instrumentos de níquel-titânio é resultado do uso incorreto ou excessivo do instrumento, com fratura ocorrendo na ponta do instrumento no terço apical do canal radicular (SPILI; PARASHOS; MESSER, 2005).

Maia Filho et al. (2005) realizaram um estudo com a finalidade de comparar a resistência à fratura dos instrumentos de níquel titânio submetidos a torção levando em consideração o calibre, a conicidade e a marca dos instrumentos. Concluindo que deve-se dar preferência ao motor que seja possível selecionar o torque, para que seja sempre menos que o limite de resistência à fratura.

Segundo Simon et al. (2008) o prognóstico do tratamento endodôntico não está relacionado ao fragmento fraturado e sim a desinfecção do canal radicular. O instrumento fraturado não pode ser considerado a principal causa do insucesso no tratamento endodôntico. Quando a ultrapassagem do mesmo é realizada o preparo químico-mecânico pode ser realizado normalmente e o prognóstico não será afetado.

O estudo de Panitvisai et al. (2010) evidenciou que a presença de um fragmento fraturado no canal radicular não influenciou significativamente na cicatrização. As lesões cicatrizaram em 80,7% dos casos em que o dente já possuía lesão periapical anterior ao tratamento endodôntico, em comparação com 92,4% daqueles que não possuíam lesão periapical anterior ao tratamento.

Spili e colaboradores (2005) fizeram um estudo utilizando um grupo com 146 dentes que possuíam um fragmento fraturado, preenchendo todos os critérios do estudo e um outro grupo controle de 146 dentes sem instrumentos fraturados. Foram realizados acompanhamentos clínico e radiográfico de pelo menos 1 ano. Nesse estudo 91,8% dos casos com instrumento fraturado e 94,5% para o grupo controle ($P > 0,05$, teste exato de Fisher) tiveram resultados favoráveis seguindo os padrões do que se espera em um tratamento endodôntico. Já os resultados para os dentes que

possuíam lesão periapical anteriormente ao tratamento endodôntico tiveram uma taxa de sucesso menor, de 86,7% versus 92,9% ($P > 0,05$), porém o prognóstico não foi significativamente afetado quando relacionado a presença de um instrumento fraturado.

Gencoglua e Helvacioğlub (2009) definiram como tratamento bem sucedido todos os casos em que foi possível realizar a completa ultrapassagem ou total remoção do fragmento. A taxa de sucesso foi de 93,3% utilizando o ultrassom em canais curvos e 66,6% quando apenas métodos convencionais foram usados. Já em canais retos a taxa de sucesso utilizando o ultrassom foi de 95,2%, 80,9% para o método convencional e 47,6% usando o Kit Masseran. Nagai e colaboradores (1986) avaliaram a eficácia do ultrassom em comparação ao Kit Masseran e concluíram que o ultrassom alcançou 67% de sucesso contra 55% utilizando o Kit Masseran.

Bernardineli (2004) relatou que o Kit Masseran e o Endo Extrator são mais indicados para canais retos e amplos devido ao desgaste acentuado que provocam na dentina. Yoldas e colaboradores (2004) encontraram que o Kit Masseran aumenta o risco de perfurações em canais curvos.

Segundo Tavares et al. (2012) as pontas de ultrassom provocaram mínimo desgaste das paredes dentárias e foram muito eficientes na remoção de instrumentos fraturados. O uso do microscópio operatório permitiu melhor visualização do instrumento fraturado. Bernabé e colaboradores (2004) relataram também a importância do microscópio operatório na magnificação visual do fragmento fraturado no terço apical, auxiliando na realização dos desgastes compensatórios e na adaptação do dispositivo utilizado para a aspiração da porção fraturada.

No estudo de Shiyakov e Vasileva (2014) foram incluídos somente os casos que necessitavam de desgaste do canal radicular para visualização do fragmento fraturado. No grupo em que as limas eram visíveis foi realizada a completa remoção utilizando o ultrassom em 22 dos 26 casos e foi possível chegar ao comprimento de trabalho em 18 casos. Dos 26 casos, 4 fragmentos fraturaram devido as vibrações do ultrassom e não puderam ser removidos totalmente. No grupo em que as limas não eram visíveis a ultrapassagem do fragmento foi realizada em 7 dos 19 casos.

4 CONCLUSÃO

Diante a fratura de um instrumento no interior do canal radicular deve-se avaliar a anatomia radicular, a localização do fragmento fraturado no interior do canal radicular, o tamanho e diâmetro do mesmo. Nem sempre remover o fragmento será possível, dessa forma deve-se tentar realizar a ultrapassagem do fragmento fraturado. Na impossibilidade de remoção ou ultrapassagem, realizar a obturação até o limite imposto pelo fragmento ou planejar a remoção via cirúrgica.

Várias são as técnicas e os dispositivos utilizados na tentativa de remoção de instrumentos endodônticos fraturados, cabendo ao profissional realizar a técnica que mais domina e a que for mais indicada para cada caso.

Os Kits Masseran e Endo Extrator são mais utilizados em dentes com canais amplos e retos. O uso do ultrassom em conjunto com o microscópio operatório tem se mostrado muito eficiente na remoção de instrumentos fraturados, produzindo mínimos desgastes das paredes dos canais radiculares.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALOMAIRY, K. H. Evaluating Two Techniques on Removal of Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals: An *In Vitro* Study. **J Endod.** 2009, vol.35, n.4, p.559–562, April.

BERNABÉ, P.F.E.; MORETTI, A.C., CINTRA, L. T. A.; BERNABÉ, D. G. Tratamento não cirúrgico em casos de fratura de instrumento endodôntico alojado no interior dos tecidos periapicais. **Robrac**, v. 13, n. 35, p. 28-33, 2004.

BERNARDINELLI, N. Acidentes e complicações na instrumentação. In: BRAMANTE C. M. **Acidentes e complicações no tratamento endodôntico**. São Paulo: Santos, cap. 4, p. 58-106, 2004.

BRITO-JUNIOR, M.; NORMANHA, J. A.; CAMILO, C. C.; SILVA, A. L. F E.; SAQUY, P. C., FERRAZ, M. A. A. L.; SOUSA, Y. T. C, S. Alternative Techniques to Remove Fractured Instrument Fragments from the Apical Third of Root Canals: Report of Two Cases. **Braz. Dent. J.** 2015, vol.26, n.1, p.79-85.

CHEUNG, G. S.; LIU, C. S. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. **J Endod.** 2009, vol.35, n.7, p.938-43, July.

COSTA, C DA.; SANTOS, M DOS. Resistência à torção de dois instrumentos endodônticos rotatórios de níquel-titânio. **Pesq Odont Bras.** 2000, vol.14, n.2, p.165-168, abr./jun.

CUJÉ, J.; BARGHOLZ, C.; HULSMANN, M. The outcome of retained instrument removal in a specialist practice. **Int Endod J.** 2010 Jul;43(7):545-54.

FABRICIO, F. K. Fratura de instrumentos no sistema de canais radiculares: tratamento e prognóstico. 2014. 31f. Especialização em Endodontia – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FORS, U.G. H.; BERG, J.O. Endodontic treatment of root canals obstructed by foreign objects. **Int Endodon J.** 1986, January, vol.19: 2-10.

GENCOGLU, N.; HELVACIOGLU, D. Comparison of the Different Techniques to Remove Fractured Endodontic Instruments from Root Canal Systems. **European Journal of Dentistry**, v.3, p.90-95, april, 2009.

LOPES, H. P. Flexibilidade de instrumentos endodônticos de NiTi acionados a motor. **Robrac.** 2006, vol.15, n.40, 2006.

LOPES, H. P.; SOUZA, L. C. DE.; VIEIRA, V. T. L.; SILVEIRA, A. M. V.; VIEIRA, M. V. B.; ELIAS, C. N. Fratura dos instrumentos endodônticos: recomendações clínicas. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, vol.68, n.2, p.152-6, jul./dez. 2011.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR., J. F. Endodontia – Biologia e Técnica. 4. ed. Editora Elsevier, 2015.

MAIA FILHO, E. M.; RIZZI, C. DE C.; BONETTI FILHO, I.; SOUZA, E. M.; VAZ, L. G.; BONIFÁCIO, K. C. Fratura de instrumentos endodônticos. Avaliação da quantidade de voltas realizadas antes da fratura de instrumentos. Rotatórios de Níquel-Titânio - Influência da conicidade, marca e calibre. **RGO**. P. Alegre, vol.53, n.4, p.351-355, out/nov/dez, 2005.

NAGAI, O.; TANI, N.; KAYABA, Y.; KODAMA, S.; OSADA, T. Ultrasonic removal of broken instruments in root canals. **Int Endod J**. 1986;19:298–304.

NAVARRO, J. F. B.; ARASHIRO, F. N.; FERREIRA, L. C.; TOMAZINHO, L. F. Tratamento de canais com instrumentos fraturados: Relato de casos. **UNINGÁ Review**. 2013, vol.1, n.14, p. 79-84, Abr.

PANITVISAI, P.; PARUNNIT, P.; SATHORN, C.; MESSER, H. H. Impact of a retained instrument on treatment outcome: a systematic review and meta-analysis. **J Endod**. 2010;36:775–80.

RAMOS, M. D. Remoção de instrumento fraturado e prognóstico do tratamento endodôntico após a fratura. 2009. 34f. Especialização em Endodontia – Associação Paulista de Cirurgiões Dentista Regional Santo André, São Paulo, 2009.

SHIYAKOV, K. K.; VASILEVA R. I. Success for removing or bypassing instruments fractured beyond the root canal curve – 45 clinical cases. **J of IMAB**. 2014 Jul-Sep, vol.20(3), p.567-571.

SIMON, S.; MACHTOU, P.; TOMSON, P.; ADAMS, N.; LUMLEY, P. Influence of fractured instruments on the success rate of endodontic treatment. **Dent Update**. 2008 Apr;35(3):172-4, 176, 178-9.

SPILI, P.; PARASHOS, P.; MESSER, H. H. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. **Journal of Endodontics**. 2005, Dec, 31(12):845-50.

SUKEGAWA, S.; KANNO, T.; SHIBATA, A.; MATSUMOTO, K.; TAKAHASHI, Y. S.; SAKAIDA, K.; FURUKI, Y. Use of an intraoperative navigation system for retrieving a broken dental instrument in the mandible: a case report. **Journal of Medical Case Reports** (2017) 11:14.

SUTER, B.; LUSSI, A.; Sequeira, P. Probability of removing fractured instruments from root canals. **Int Endod J**. 2005 Feb;38(2):112-23.

TAVARES, W. L. F.; LOPES, R. C. P.; HENRIQUES, L. C. F.; RIBEIRO SOBRINHO, A. P. Remoção de instrumentos endodônticos fraturados com uso do microscópio operatório e pontas de ultrassom: relato de casos clínicos. **Revista Científica do SOMGE**. 2012, vol.1, n.1.

TAVARES, W. L. F.; MAYOR, C, D, P, S,; GONÇALVES, G. DE S.; VIANA, A. C. D.; HENRIQUES, L. C. F. Índice de fratura de instrumentos manuais de aço inoxidável e rotatórios de NiTi em clínica de pós graduação em Endodontia. **Arq. Odontol**. 2015, Jul./Set. vol.51, n.3, Belo Horizonte.

YOLDAS, O.; OZTUNC, H.; TINAZ, C.; ALPARSLAN, N. Perforation risks associated with the use of Masserann endodontic kit drills in mandibular molars. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2004 Apr; 97(4):513-7.

WALVEKAR, S. V.; AL-DUWAIRI, Y.; AL-KANDARI, A. M.; AL-QUOUD, O. A. Unusual foreign objects in the root canal. **J Endod.** 1995 Oct;21(10):526-7.