

Revista da Graduação

Vol. 6

No. 1

2013

20

Seção: Faculdade de Odontologia

Título: AVALIAÇÃO, EM MEV, DA LIMPEZA DE DIFERENTES INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITÂNIO, EM RELAÇÃO AO SEU NÚMERO DE USOS

Autor: GABRIELA DAL PIZZOL BREGOLIN, GABRIELA DE MIRANDA BIASIL, MARÍLIA BURGEL, ROBERTA KOCHENBORGER SCARPARO, FABIANA VIEIRA VIER-PELISSER

Título: AVALIAÇÃO, EM MEV, DA LIMPEZA DE DIFERENTES INSTRUMENTOS DE NÍQUEL-TITÂNIO, EM RELAÇÃO AO SEU NÚMERO DE USOS*

Autores: Bregolin, Gabriela Dal Pizzol¹; Biasi, Gabriela de Miranda¹; Burgel, Marília²; Scarparo, Roberta Kochenborger³; Vier-Pelisser, Fabiana Vieira⁴

1. Aluna de graduação da Faculdade de Odontologia da PUCRS;
2. Aluna do Mestrado em Endodontia do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da PUCRS;
3. Professora Doutora da Faculdade de Odontologia da PUCRS;
4. Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da PUCRS

* Monografia apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Cirurgião Dentista, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Autor correspondente:

Prof. Dr. Fabiana Vieira Vier-Pelisser

Avenida Ipiranga, 6681 - Prédio 6

Porto Alegre, RS, Brazil

CEP 90619-900

Fone: (51) 3320-3538

e-mail: fabiana.pelisser@pucrs.br; endopelisser@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Este estudo avaliou a limpeza de três instrumentos rotatórios de NiTi (níquel titânio), BioRace (BR), Wizard CD Plus (WP) e Wizard Navigator (WN), após sua escovação manual, processamento em cuba ultrassônica e esterilização em autoclave, relacionando com número de usos dos instrumentos. **Metodologia:** Os instrumentos foram avaliados em microscopia eletrônica de varredura (MEV), antes do seu uso e após o primeiro, segundo e terceiro usos para o preparo de 90 raízes méso-vestibulares (MV) de primeiros molares superiores (1^{os} MS) humanos extraídos. Foram empregados 10 conjuntos de cada tipo de instrumento rotatório, sendo que cada sequência de instrumento preparou 3 canais. Foram avaliados, mediante o emprego de escores, exclusivamente a ponta dos últimos instrumentos que trabalharam no CT, ou seja, #40 .04; #30 .06 e 30 .06, para os sistemas BR, WP e WN, respectivamente. Os

dados foram comparados empregando-se Anova de Duas Vias, seguido pelo Teste de Correções Múltiplas de Bonferroni, com um nível de significância de 5%. **Resultados:** Não houve diferença na limpeza, entre os sistemas rotatórios analisados, com relação ao número de usos, exceto no uso 0, quando os instrumentos WP apresentaram menos sujidades que as limas BR ($P < 0,0001$) e WN ($P < 0,05$). **Conclusão:** A escovação manual seguida de ultrassonificação é um método eficaz de limpeza dos instrumentos endodônticos. O tipo de instrumento assim como o número de usos não influencia sua limpeza.

Palavras chave: sistemas rotatórios, BioRace, Wizard CD Plus, Wizard Navigator, limpeza, níquel-titânio, MEV.

ABSTRACT

Objective: This study evaluated the cleanness of three NiTi rotary instruments, BioRace (BR), CD Wizard Plus (WP) and Wizard Navigator (WN), after hand washing followed by ultrasonification and autoclaving. Instruments number of uses was also considered. **Methods:** The endodontic files were evaluated by scanning electron microscopy (SEM), before use and after their first, second and third use for the preparation of 90 mesiobuccal roots (MB) of extracted human first molars. Three sets of each type of rotary system were used, and each kit of files prepared 10 roots. Only the tips of master apical files (# 40.04, # 30.06 and 30.06 for systems BR, WP and WN, respectively) were evaluated through scores. Data were compared by two-way ANOVA, followed by Bonferroni *posthoc* ($P < 0.05$). **Results:** Except for non-used instruments, in which WP files were cleaner than BR ($P < 0.0001$), and WN instruments ($P < 0.05$), there were no significant differences among groups and number of uses. **Conclusion:** Hand washing and ultrasonification are effective methods for cleaning endodontic instruments. Instrument type, as well as the number of uses, does not affect cleanness.

Keywords: rotary systems, BioRace, CD Plus Wizard, Wizard Navigator, cleanness, nickel-titanium, SEM.

INTRODUÇÃO:

Os instrumentos endodônticos apresentam morfologia complexa que predispõe o acúmulo de detritos em sua parte ativa, durante a fase de preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Estes detritos podem abrigar microrganismos e comprometer o processo de esterilização^{1,2,3,4}.

Por assim ser, como conduta obrigatória de biossegurança, estes instrumentos endodônticos, para serem reutilizados, têm que passar por um rigoroso processo de limpeza antes da esterilização. A remoção de qualquer resíduo presente nos instrumentos endodônticos está inserida no processo de controle de infecção, uma vez que um correto processo de limpeza e posterior esterilização eliminarão uma possível fonte de contaminação cruzada durante o tratamento endodôntico⁴.

Requisitos para um bom protocolo de limpeza incluem segurança, simplicidade, praticidade em um ambiente de prática odontológica, baixo custo e execução em um curto espaço de tempo⁵.

Instrumentos que ainda não foram utilizados para o preparo de canais radiculares também podem apresentar-se contaminados. Zmener⁶ et al. (1995) e Parashos⁵ et al. (2003) apontaram que as limas provenientes do fabricante não se encontravam esterilizadas, requerendo limpeza e esterilização previamente ao primeiro uso.

A partir de 1980, com o advento da liga de níquel-titânio (NiTi) por Wallia⁷ et al. (1988), inúmeros sistemas rotatórios foram surgindo no mercado, com diferentes desenhos de secção transversal e espiras. Estes instrumentos têm demonstrado uma significativa tendência de reter detritos biológicos ao longo de sua parte ativa, mesmo quando do emprego de limpeza ultrassônica. Van Eldik⁸ et al. (2004) demonstraram que instrumentos ProFile e GT demonstraram maior acondicionamento de detritos biológicos em suas espiras em comparação com as limas Hedstroem. Para os autores, este fato pode estar relacionado com a forma em “U” das espiras das limas rotatórias,

que poderiam promover uma maior retenção de detritos e, conseqüentemente, uma melhor proteção para as bactérias.

Vários protocolos de limpeza dos instrumentos endodônticos vêm sendo propostos: a escovação manual, o uso do ultrassom, de detergentes enzimáticos de lavadoras desinfetantes e de desinfectores térmicos^{1, 3, 4, 5, 8-12}.

Apesar da existência de inúmeros protocolos de limpeza dos instrumentos endodônticos, resultados têm demonstrado que o uso do ultrassom é eficiente neste processo¹⁰. No entanto, com o advento de vários sistemas rotatórios, pouco se tem estudado sobre a eficácia do ultrassom na limpeza de instrumentos como o Biorace, o Wizard CD Plus e o Wizard Navigator, relacionado ao número de vezes em que os mesmos são usados no interior do canal radicular.

REVISÃO DA LITERATURA:

A presença de partículas metálicas, provenientes da fabricação dos instrumentos endodônticos, nos tecidos periapicais durante a preparação biomecânica do canal tem se mostrado irritante, podendo levar à inflamação, reabsorção óssea e dentinária, assim como causar reações químicas adicionais aos tecidos periapicais. Este fato, associado à necessidade mandatória de um rigoroso controle de infecção durante o atendimento odontológico, mostra a necessidade da limpeza das limas antes de serem esterilizadas e utilizadas clinicamente.

Zmener & Spielberg⁶ (1995) examinaram, em MEV, a presença de detritos na superfície de 120 limas endodônticas tipo K e Hedstroem novas e de 3 fabricantes diferentes, na porção apical e a 2,5 mm da parte cervical da ponta ativa. Os instrumentos foram classificados em escores, quanto à presença de resíduos: 0 (ausência); 1 (muito pouco); 2 (pouca quantidade) e 3 (grande quantidade). As avaliações foram feitas imediatamente após a remoção da embalagem e após banho ultrassônico com desinfetante por 15 min. Nenhum dos instrumentos novos estava livre de detritos metálicos e partículas estranhas, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os diferentes fabricantes ($P > 0,05$). Todos os instrumentos pareciam limpos após o banho ultrassônico. No entanto, em uma maior magnificação de 150 x,

havia poucas partículas remanescentes na superfície das limas. O banho ultrassônico associado a uma solução de limpeza mostrou-se eficaz para minimizar as impurezas de superfície do processo de fabricação antes do uso dos instrumentos em pacientes.

Tanomaru-Filho¹⁰ et al. (2001) avaliaram a eficácia do ultrassom usando água destilada com ou sem detergente enzimático (Hig-Med), na limpeza superficial de limas de aço inoxidável (n=20) (Maileffer e Moyco) e de NiTi (n=20) (Quantec e Nitiflex). Os instrumentos foram avaliados em MEV, sendo classificados segundo os escores de Zmener & Spielberg⁶ (1995). Apesar de todos os instrumentos demonstrarem resíduos metálicos antes da limpeza, os de aço inoxidável apresentaram uma quantidade menor dos mesmos, quando comparados com os de níquel-titânio. O uso do detergente enzimático rendeu superfícies mais limpas do que os grupos onde apenas a água destilada foi utilizada com o ultrassom. Contudo esta diferença não foi estatisticamente significativa. Isto demonstra que a limpeza ocorreu devido a utilização do ultrassom.

Parashos⁵ et al. (2003) apontaram que as limas de NiTi provenientes do fabricante não se encontravam esterilizadas e requeriam limpeza e esterilização previamente ao primeiro uso. Para tanto, descreveram dois protocolos de limpeza eficazes na remoção de detritos, prévios a esterilização. O primeiro requeria a introdução do instrumento em uma esponja encharcada em gluconato de clorexidina 0.1%, 10 inserções/remoções, colocação em uma cesta perfurada mergulhada em uma solução enzimática (30 min), seguida por ultrassonificação (15 min) com a mesma solução e enxágue em água corrente. O segundo consistia na introdução dos instrumentos na mesma esponja, seguida da sua escovação por 20 vezes, enxágue (30 min) em água corrente, mergulho em uma proveta com NaOCl 1% (10 min), ultrassonificação (5 min) na mesma solução e enxágue em água corrente. Para os autores, três componentes foram considerados necessários para um procedimento de limpeza abrangente: armazenamento úmido das limas logo após o uso; limpeza mecânica por lavagem ou escovação; dissolução química com uma preparação enzimática ou hipoclorito de sódio (NaOCl) em associação com ultrassom. O armazenamento úmido impediria a aderência de resíduo seco na superfície da lima. A

limpeza mecânica removeria partículas grandes de detritos enquanto que a dissolução enzimática em conjunto com o ultrassom removeria qualquer resíduo de detritos.

Parashos² et al. (2004) testaram diferentes protocolos de limpeza, incluindo os seguintes componentes químicos e/ou mecânicos: uso de esponjas embebidas, banhos de imersão em determinadas substâncias e ultrassonificação. As seguintes variáveis foram consideradas: tipos de esponja (esfregões, esponjas, esponjas densas e esponjas porosas), número de vezes (5 ou 10 vezes) que o instrumento deve ser friccionado contra a esponja, diferentes soluções (gluconato de clorexidina 0,2% , NaOCl 1% ou 4%, EDTA 15%, solução enzimática Empower) para imersão e o tempo do banho ultrassônico (5, 10, 15, 30 ou 45 minutos). Foram empregados 36 instrumentos de NiTi, dos sistemas ProTaper, ProFile, GT (Dentsply/ Maillefer, Ballaigues, Switzerland); FlexMaster (VDW GmbH, Munich, Germany); Quantec (Analytic Endodontics, California, USA) e K3 (SybronEndo, Sybron Dental Specialties, California, USA) que foram usados para instrumentar os canais de molares e pré-molares extraídos. Os detritos de origem biológica foram analisados a olho nu e em microscópio de dissecação. Todas as limas foram limpas com esponjas porosas, antes de serem utilizadas. O número de vezes em que a lima foi inserida/removida na esponja e o tipo de solução em que ficou embebida foram importantes na determinação do tipo de esponja e do tempo no ultrassom que seria usado no protocolo. O ultrassom por 15 min foi eficiente, assim como 10 inserções/remoções das limas na esponja. A pré-embebição em hipoclorito de sódio por períodos curtos mostrou ser mais eficiente do que a pré-embebição em outras soluções. NaOCl 1% foi tão eficiente quanto 4%. 15 min de pré-embebição foram mais efetivos que 5 min. Comumente houve corrosão das limas quando colocadas por mais de 10 min no ultrassom, com NaOCl 1% ou 4%. A solução enzimática (EmPower) foi tão eficaz quanto o NaOCl, durante o banho ultrassônico, sendo considerada mais segura por não causar corrosão nas limas. O protocolo de limpeza que rendeu um instrumento 100% livre de detritos foi: 10 vigorosas inserções/remoções das limas em uma esponja embebida em clorexidina 0,2%, seguidas por 30 min de pré-embebição em solução enzimática, mais 15 min no ultrassom com solução enzimática, mais 20 seg de enxágue em água corrente.

Van Eldik⁴ et al. (2004) avaliaram o efeito de dois processos de limpeza na redução de bactérias de instrumentos endodônticos, assim como o efeito da presença de detritos biológicos no processo de esterilização. Para tanto, as limas (Hedstroem 15-40, GT .06 e .08 e Profile .04) foram examinadas após sua remoção do pacote do fabricante, após a instrumentação de canais radiculares de dentes humanos inoculados com duas espécies de bactérias anaeróbias e uma espécie de bactéria facultativa, e após a instrumentação e limpeza ou em ultrassom ou em um desinfector térmico. Para cada instrumento, a quantidade bacteriana foi avaliada empregando-se técnicas microbiológicas anaeróbicas de rotina. Nenhuma bactéria foi detectada em instrumentos retirados diretamente dos pacotes. O tamanho, forma e tipo de instrumento não afetaram a capacidade dos diferentes métodos de limpeza em reduzir o número de bactérias. Apesar disto, a ausência de microrganismos foi mais constante quando os instrumentos foram limpos no desinfector térmico. Nenhuma bactéria foi detectada nos instrumentos após a esterilização, independentemente do tipo do procedimento de limpeza executado previamente. A maioria das bactérias foi eliminada dos instrumentos após a limpeza ultrassônica ou do uso do desinfector térmico.

Van Eldik⁸ et al. (2004) avaliaram, em MEV, a quantidade de detritos em instrumentos Hedstroem e Profile sem uso e após terem sido usados e limpos mediante o emprego de ultrassom e de desinfetantes térmicos. Os instrumentos foram divididos em 5 grupos: 1 – sem uso (controle negativo), 2 – instrumentos usados em canais e não limpos (controle positivo); 3 – instrumentos usados e ultrassonificados, colocados no interior de um recipiente perfurado; 4 – instrumentos usados e ultrassonificados colocados diretamente na cuba de ultrassom; 5 – instrumentos usados colocados em um recipiente perfurado de metal, que foi colocado no desinfector térmico. Após estes procedimentos, as limas dos grupos 2 a 5 foram esterilizadas em autoclave. Na análise em MEV, três porções (cervical, médio e apical) de 2 mm foram analisadas. Em nenhum dos métodos os detritos foram totalmente removidos, mas o método de ultrassom sem recipiente foi o que apresentou maiores porcentagens de limpeza de superfície (98,33%). Os instrumentos Profile sem uso demonstraram uma menor quantidade de detritos do que os GT. Instrumentos rotatórios sem uso renderam maior quantidade de detritos, quando comparados com as limas Hedstroem sem uso. Nas

limas Hedstroem, o tamanho da lima influencia na quantidade de detritos presentes, enquanto nos instrumentos rotatórios esta variável não demonstra associação com a limpeza. A variação de tamanho da lima Hedstroem afeta a eficácia na remoção de detritos biológicos pelo processo de limpeza exclusivamente quando um procedimento de limpeza menos eficaz é empregado. As limas Hedstroem e rotatórias demonstraram maior superfície limpa quando o desinfector térmico (Grupo 5) e o ultrassom com recipiente (Grupo 3) foram usados, respectivamente.

Aasim³ et al. (2006) avaliaram o efeito da pré-embebição de limas de aço inoxidável K-flex (15 a 40) em uma solução enzimática (Zymex, SultanChemists, Englewood, NJ, USA) antes da limpeza ultrassônica (Ultraclean 3 – Oro-Clean Chemie AG, Fehraltorf, Switzerland), assim como o efeito do tempo da ultrassonificação. Os instrumentos foram empregados no preparo de canais radiculares e divididos em 10 grupos (G) (n=12): G1 a 4 – pré-embebição + ultrassom por 5 min, 10 min, 30 min e 60min, respectivamente; G5 a 8 – sem pré-embebição + ultrassom por 5 min, 10 min, 30 min e 60 min, respectivamente; G9: sem pré-embebição e sem ultrassom (controle) e G10: pré-embebição e sem ultrassom (controle). A avaliação dos detritos dos instrumentos foi realizada em um microscópio óptico, empregando-se uma modificação da escala de Smith et al.¹³(2002), valendo-se de escores que variavam da seguinte forma: sem detritos; 0–5%; 6–15%; 16–25% e + de 25% da lima apresentando detritos visíveis na sua superfície. A pré-embebição não apresentou qualquer efeito estatisticamente significativo sobre a limpeza dos instrumentos. Já o uso do ultrassom rendeu superfícies mais limpas, apesar do tempo não ser expressivo além de 5 min a 10 min. Os autores suportam o uso único dos instrumentos endodônticos.

Perakaki¹¹ et al. (2007) examinaram a presença de detritos na porção apical e coronal da parte ativa de limas endodônticas K Flex, após terem sido empregadas para o preparo de canais radiculares e, então, sido limpas ou em ultrassom, por 10 min (n=36) ou em lavadora desinfetante, no modo programa intensivo (n=36) e então esterilizadas. Instrumentos que não foram limpos antes da esterilização foram utilizados como controle (n=18). Após, as limas foram examinadas em microscópio óptico, com magnificação de 40 x, sendo a parte ativa dividida em duas metades iguais, a ponta e a base, cada uma sendo analisada separadamente. Durante a análise, os instrumentos

foram girados 360° para se obter um escore global da presença de detritos, que foram classificados conforme a escala desenvolvida por Aasim et³ al. (2006). Os grupos experimentais (ultrassom e lavadora) renderam instrumentos com menos detritos, tanto na ponta, quanto na base, quando comparados com o grupo controle, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Instrumentos ultrassonificados apresentaram menor quantidade de detritos em comparação com os instrumentos que sofreram lavagem desinfetante. Não houve relação entre o tamanho das limas e os níveis de detritos residuais. Os escores dos detritos presentes na ponta dos instrumentos foram maiores do que os escores da base das limas para todos os três grupos. Nenhuma das limas observadas ficou completamente livre de detritos orgânicos.

Reiss⁹ et al. (2008) compararam a limpeza de 66 limas endodônticas, que após terem sido ultrassonificadas e esterilizadas, foram utilizadas por 11 alunos no preparo de pré-molares superiores, cada aluno ficou responsável por 6 limas. Após o uso, os instrumentos foram divididos conforme os grupos de limpeza: limpeza manual executada de maneira não padronizada (n=5 alunos); limpeza ultrassônica, estando os instrumentos submersos em detergente enzimático (Riozyme-II), seguidos de fricção com escova e sabão de coco líquido (n=5 alunos) e sem limpeza (controle positivo) (n=1 aluno). Foram realizadas fotomicrografias com lupa estereoscópica, para contagem das espiras sujas, que foram analisadas por dois examinadores devidamente calibrados, e quantificadas, quanto à presença de detritos. Os índices de sujidade nas limpezas manual e ultrassônica foram, respectivamente, 89,6% e 49,21%. Assim, a limpeza das limas endodônticas com o uso do ultrassom foi mais eficaz do que a limpeza manual.

Assaf¹² et al. (2008) compararam o grau de limpeza das limas, variando o mecanismo de fixação das mesmas no interior do lavadora desinfetante. Após terem sido usadas no canal, um total de 192 limas foi dividido em três grupos: 1 (controle) (n=30) – sem limpeza; 2 e 3 (n=81 cada) – instrumentos dispostos no suporte para lima e na cesta de limpeza, respectivamente, ambos no interior da lavadora desinfetante. Apesar de nenhum dos instrumentos estar totalmente livre de detritos, os do grupo 2 mostrou-se mais limpo do que os do 3 e ambos apresentaram maior grau de limpeza do

que o controle. Os autores apontaram que o mecanismo de colocação dos instrumentos no interior da máquina tem um efeito significativo sobre sua limpeza.

Queiroz¹ et al. (2010) avaliaram, em MEV, a eficácia de seis técnicas de limpeza de instrumentos endodônticos Flexofile, após terem sido empregados no preparo de 14 incisivos superiores. Os instrumentos foram limpos de acordo com cada técnica, com exceção do grupo 8 (controle positivo) onde não foi realizado nenhum processo. Foram empregados os seguintes métodos de limpeza: Grupo 1 – escovação (E) sob água corrente e sabão neutro; Grupo 2 – E + enxágüe, seguidos de ultrassonificação (U) com soro fisiológico (SF); Grupo 3 – USF + E (ordem inversa do grupo 2); Grupo 4 – detergente enzimático Endozime AW Plus (3 min) (DE) seguido de E; Grupo 5 – E + UDE; Grupo 6 – UDE + E (ordem inversa do grupo 5); Grupo 7 – instrumentos sem uso foram ultrassonificados com soro fisiológico. Após, os 3 mm da ponta do instrumento foram avaliados, em MEV, segundo a presença de sujidade, em escores. Nenhuma técnica de limpeza foi capaz de render instrumentos endodônticos totalmente livres de resíduos. No grupo 8 (controle positivo) pôde-se observar a presença de resíduos em todos os instrumentos, mostrando assim o resultado mais significativo. A associação USF + E; E + UDE; e UDE + E foram as técnicas de limpeza mais efetivas, embora não tenha havido diferença estatística significativa entre elas.

Popovic¹⁴ et al. (2010) avaliaram, em microscopia óptica, a presença de detritos e o nível de contaminação na superfície de instrumentos endodônticos manuais de aço inoxidável coletados em consultórios dentários na cidade de Nis, na Sérvia. Foram obtidos os dados sobre os protocolos de limpeza seguidos, antes da esterilização. As amostras foram divididas em 3 grupos, de acordo com os procedimentos de limpeza: 1 – imersão em peróxido de hidrogênio 3%, escovação manual, imersão em álcool 70% e secagem; 2 – escovação manual, imersão em desinfetantes comercialmente disponíveis, enxágüe em água e secagem; 3 – escovação manual, embebição em NaOCl 1%, banho ultrassônico em desinfetante, enxágüe com água e secagem. A avaliação da efetividade dos métodos de limpeza baseou-se na quantidade de detritos residuais detectados pela imersão dos instrumentos na solução de Van Gieson (3 min) (que colore o colágeno de vermelho e laranja), enxágüe em água destilada e secagem

em um suporte endodôntico. Os instrumentos foram examinados com uma magnificação de 10 e 40X, nos níveis apicais, médios e coronais, sendo cada nível analisado em quatro lados. Um total de 48 instrumentos manuais novos foram usados como controle. Resíduos biológicos foram percebidos em 96% da amostra. O grupo 1 teve o mais alto valor de contaminação biológica (média de 34%) não havendo instrumentos classificados como superfície limpa neste grupo. Nos grupos 2 e 3, a média de contaminação foi de 25 e 5%, respectivamente. Houve diferença estatisticamente significativa quando os diferentes protocolos de limpeza foram aplicados. Os autores concluíram que os métodos usados para limpeza de instrumentos endodônticos parecem ser geralmente ineficazes para remoção de detritos biológicos. O melhor método é o que inclui limpeza mecânica, química e ultrassônica dos instrumentos.

Barletta¹⁵ et al. (2006) analisaram em MEV a ponta de limas de Ni Ti (Profile .04/Maillefer) quanto a presença de defeitos de fabricação nas limas sem uso, assim como a presença de áreas de sujidade e de desgaste em função do número de uso dos instrumentos. Para tanto, 6 limas, após a remoção da embalagem, foram escovadas com sabão líquido neutro em água corrente e desinfetadas por imersão em solução de glutaraldeído 2%, durante 30 minutos, e então analisadas antes da sua utilização em pacientes (uso 0). Após novo processo de limpeza e autoclavagem as limas foram utilizadas para o preparo de canais MV e DV de molares superiores de pacientes, sendo então obtidas micrografias após o primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto uso. As imagens foram observadas e classificadas segundo a presença (+) ou ausência (-) de sujidade caracterizada por raspas de dentina justapostas à superfície do instrumento, em função do seu número de uso. Não foram observados defeitos de fabricação previamente ao uso em pacientes. Das seis limas estudadas, três apresentaram desgastes a partir do segundo uso. Ficou evidenciado que o processo de limpeza utilizado não foi completamente eficaz, visto que 75% das limas analisadas apresentaram presença de sujidade em sua ponta.

Com base no exposto acima, o presente estudo avaliou, por intermédio da microscopia eletrônica de varredura (MEV), a limpeza de instrumentos de NiTi, dos

sistemas rotatórios BioRace, Wizard CD Plus e Wizard Navigator, após sua escovação manual e em cuba ultrassônica e esterilização em autoclave, antes do seu uso e após até o terceiro uso.

MATERIAIS E MÉTODOS:

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS (protocolo 0030/11).

Foram utilizadas 90 raízes méso vestibulares (MV) de 1^{os} molares superiores (MS) humanos extraídos com ápice completamente formado, doadas por cirurgiões-dentistas de clínicas privadas, divididas em três grupos de 30 raízes, que foram instrumentadas utilizando 10 conjuntos de instrumentos de Ni-Ti de três sistemas rotatórios: BioRaCe (FKG Dentaire, Les Chaux-de-Fonds, Suíça), Wizard CD Plus (Medin, Nova York, EUA) e Wizard Navigator (Medin, Moravia, República Checa) para cada grupo de 30 raízes. Cada conjunto de instrumento foi utilizado para preparar três canais radiculares.

Após uma randomização estratificada das raízes, segundo o grau de curvatura dos canais e do ponto de início das mesmas, as mesmas foram distribuídas nos seguintes grupos:

- Grupo BioRace (GBR) (n=30): que foram preparados com o sistema BioRace
- Grupo Wizard CD Plus (GWP) (n=30): que foram preparados com o sistema Wizard CD Plus e
- Grupo Wizard Navigator (GWN) (n=30): que foram preparados com o Wizard navigator.

Durante o preparo, os canais foram irrigados com 2 ml de hipoclorito de sódio 1% (Líquido de Milton, Biodinâmica, Iporã, Brasil), a cada troca do instrumento, sendo o comprimento de trabalho (CT) estabelecido introduzindo-se lima #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) no canal até que a ponta do instrumento fosse visualizada tangenciando o forame apical. Desta medida foi subtraído 1 mm.

Para iniciar o preparo, foram utilizados, em toda a extensão do CT, os instrumentos #10 e #15 manualmente, com movimentos de limagem, até que ficassem soltos no canal.

A seguir, foram empregados os instrumentos de NiTi, empregando-se movimentos de bicada acoplados ao motor elétrico (X-Smart, Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça).

A sequência dos instrumentos, assim como a velocidade e torque empregados para o preparo dos canais estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1 – Sequência dos instrumentos, velocidade e torque usados para o preparo dos canais

BR [■]	WP [♦]	WN [•]
25.08***	30.08*	25.07*
15 K –file**	15 K-file**	15 K –file**
15.05**	25.10*	30.06*
25.04**	15 K –file**	15 K –file**
25.06**	30.06*	25.06*
35.04**	15 K-file**	15 K –file**
40.04**	25.04*	20.06**
	20.04**	15.05**
	20.02**	10.04**
	20.04**	15.05**
	25.04**	20.06**
	30.06**	25.06**
		30.06**

*tanto quanto penetrar; ** no CT; ***a 12mm.

■600 RPM / torque máximo; ♦250 RPM / 0.2 -3 N.cm;

•300 RPM /1.2 - 2.3 N.cm.

Antes e entre os usos dos instrumentos, os mesmos foram lavados manualmente através de fricção com escova e detergente líquido (Minuano, Luziânia, Brasil), sendo posteriormente colocados em cuba ultrassônica (Cristófoli, Campo Mourão, Brasil) com o mesmo detergente líquido usado anteriormente, por 8 minutos. Previamente a esterilização em autoclave (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, Brasil), os mesmos foram acondicionados em papel grau cirúrgico (Descapark, São Paulo, Brasil).

Os instrumentos 40.04, 30.06 e 30.06, dos sistemas rotatórios BR, WP e WN, respectivamente, foram avaliados em MEV, em quatro momentos distintos: antes do primeiro uso (0), após o primeiro (1), o segundo (2) e o terceiro (3) uso. Para tanto,

foram fixados em lâminas histológicas com carbono dupla-face e analisados no microscópio eletrônico de varredura (Philips XL 30, Eindhoven, North-Brabant, Holanda), com voltagem de 20 kv. Foram obtidas as imagens da ponta de cada instrumento, com x100 de magnificação.

Um total de 120 imagens foi analisado quanto à limpeza na ponta ativa do instrumento, adotando os seguintes escores:

- 0 - ausência de qualquer resíduo na superfície do instrumento;
- 1 - superfície do instrumento praticamente limpa, ou seja, apresentando resíduos em pontos extremamente esparsos em apenas uma espira do instrumento e
- 2 - superfície do instrumento praticamente limpa, ou seja, apresentando resíduos em pontos extremamente esparsos em duas espiras do instrumento (Figura 1).

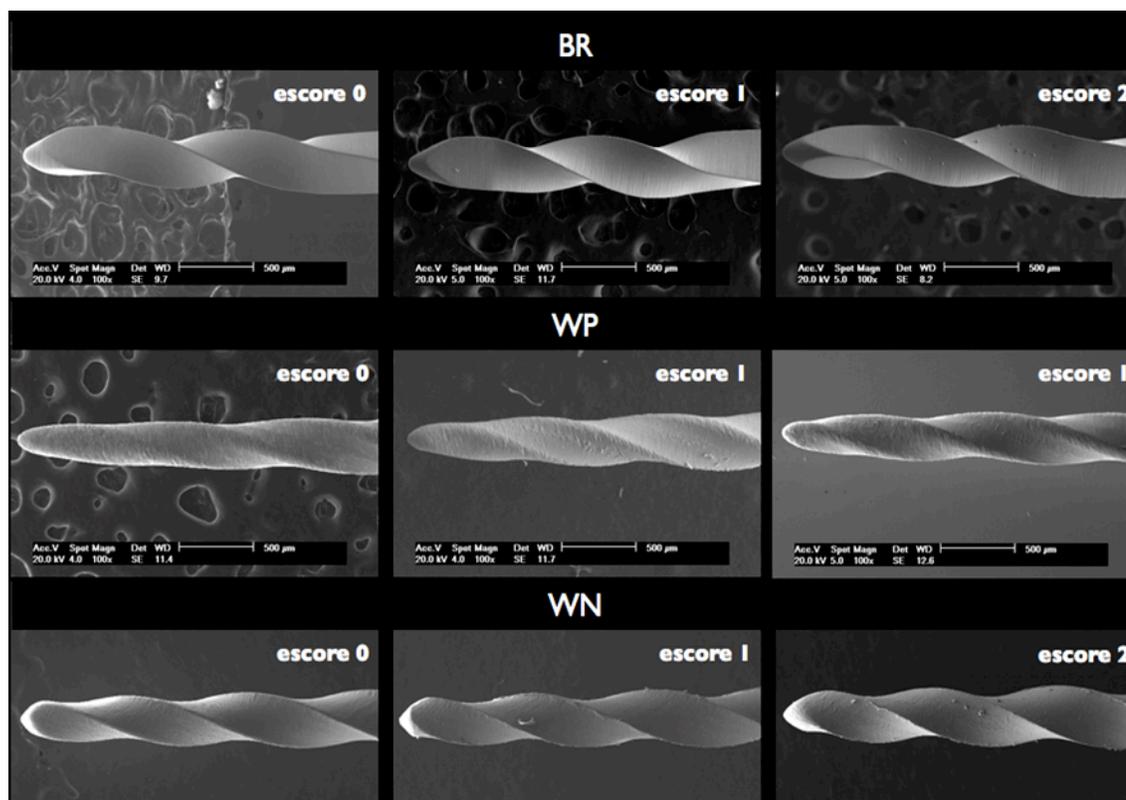


Figura 1 – Imagens em MEV dos instrumentos analisados e os escores aplicados, segundo a presença e extensão da sujidade na sua ponta (X100).

As imagens foram analisadas por um único examinador, previamente treinado e calibrado. O mesmo classificou as imagens em dois momentos, com duas semanas de intervalo. O Teste Kappa avaliou a concordância intra-examinador. Aquelas imagens classificadas com escores diferentes nos dois momentos foram novamente analisadas, para obtenção do escore final.

Os dados foram submetidos à Anova de Duas Vias, seguido pelo Teste de Correções Múltiplas de Bonferroni, com um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

O grau de concordância intra-examinador foi de 0,725, calculado pelo Teste Kappa.

Não houve diferença na limpeza entre os sistemas rotatórios analisados, com relação ao número de uso, exceto no uso 0, quando os instrumentos WP apresentaram menos sujidades que as limas BR e WN. (Figuras 1 e 2).

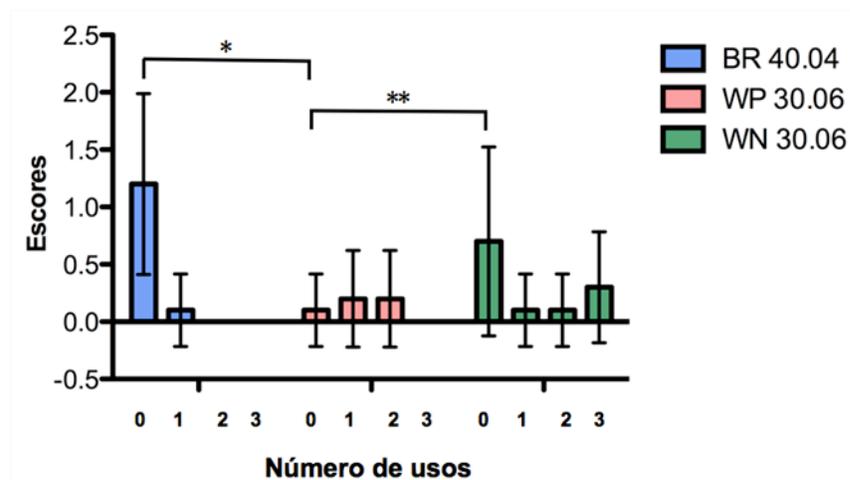


Figura 2 - Escores de limpeza dos diferentes sistemas rotatórios, em relação ao número de usos (* $P < 0,0001$; ** $P < 0,05$)

DISCUSSÃO

A permanência de sujidades nas espiras das limas endodônticas é reconhecidamente um fator prejudicial no processo de esterilização¹⁵. Além disso, durante o preparo químico-mecânico do canal radicular, esses detritos podem se depositar no interior do canal radicular, comprometendo seus resultados. Inúmeras técnicas de limpeza vêm sendo propostas para a limpeza dos instrumentos endodônticos, como escovação manual, uso do ultrassom, de detergentes enzimáticos, de lavadoras desinfetantes e de desinfectores térmicos^{1, 3, 4, 5,8-12}. Entretanto, estudos têm demonstrado que o uso do ultrassom tem mostrado melhores resultados neste processo^{4,6,9,10}. Por assim ser, no presente estudo, procurou-se analisar a capacidade de limpeza da escovação manual associada ao ultrassom, em diferentes marcas comerciais de instrumentos de NiTi, após diferentes números de uso desses instrumentos, para o preparo do canal radicular.

Neste estudo, exclusivamente a ponta dos instrumentos foi analisada, já que este local apresenta maior sujidade, quando comparado com porções mais cervicais¹¹. Além disso, optou-se em proceder à limpeza e esterilização dos mesmos antes de serem analisados, já que pesquisas^{5,6,8,10} têm demonstrado a presença de sujidade nos instrumentos, quando retirados da embalagem e antes do uso. Van Eldik⁸ et al. (2004), no entanto, ao comparar a quantidade de detritos em instrumentos endodônticos sem uso e após terem sido usados e limpos utilizando ultrassom, empregou um grupo controle em seu experimento, ou seja, instrumentos retirados da caixa e não submetidos a nenhum protocolo de limpeza. Nosso estudo não contemplou este grupo,

tendo em vista que neste projeto de pesquisa foram empregadas as imagens em MEV de uma dissertação de mestrado onde o escopo principal não era a limpeza das limas e sim a avaliação da deformação e fadiga dos instrumentos de níquel-titânio.

Um diferencial importante desse estudo foi a rigidez e especificidade na classificação da sujidade, não avaliando apenas a ausência ou presença de sujidade, como fizeram Barletta¹⁵ et al. (2006). Assim, a presença de sujidade em uma espira, mesmo que muito pontual, foi determinada como escore 1, assim como a presença de detritos, mesmo que em pouca quantidade, presente em duas espiras, foi classificada como escore 2. Além disso, no presente estudo, não houve a necessidade de se empregar um escore 3, que seria compatível com maior presença de sujidade nos instrumentos, tendo em vista o fato de que isso não ocorreu. Se tivesse sido necessário, talvez o escore 3, pudesse ser comparado com o escore 2 de Queiroz et al.¹ (2010), tendo como dados alguns exemplos das imagens dos instrumentos disponibilizados em seu estudo. Este fato justificaria nossos resultados, quanto à presença de sujidade, apesar do uso da ultrassonificação, que tem se mostrado a técnica mais eficaz de limpeza¹⁰. Outro fato a ser considerado é que, no presente estudo, previamente à ultrassonificação, os instrumentos foram escovados manualmente, o que, com certeza, diminui a quantidade de sujidade já previamente ao uso do ultrassom. A magnificação de 100 x utilizada no presente estudo, também pode explicar os resultados obtidos quanto à sujidade, já que Zmener & Spielberg⁶ (1995) demonstraram que instrumentos que pareciam limpos após o banho ultrassônico apresentavam partículas remanescentes em sua superfície, quando observados em uma magnificação de 150 x.

No presente estudo, de 120 análises realizadas, 93 foram classificadas com escore 0, ou seja, os instrumentos apresentavam-se limpos. No entanto, em 21

análises, o escore 1 foi pontuado, por mais diminuta que fosse a sujidade visualizada. Com base na figura 2, pode-se perceber que a média de sujidade após o segundo e terceiro uso, para os instrumentos BioRace, assim como após o terceiro uso, para o Wizard Plus foi zero, demonstrando que todos os instrumentos analisados nessa ocasião, demonstraram-se isentos de qualquer sujidade. Além disso, essa média foi muito próxima do valor zero em outras ocasiões, como após primeiro uso do BR, em 0, 1º e 2º uso do WP e após 1º, 2º e 3º uso do WN.

A análise estatística empregada nessa pesquisa apontou para diferenças entre a limpeza, antes do uso do instrumento, ou seja, uso 0, entre os instrumentos BR e WP ($P < 0,0001$), e entre os instrumentos WP e WN ($P < 0,05$). Era de se esperar, no entanto, que os instrumentos fossem ficando mais sujos, na medida em fossem empregados, independente da técnica de limpeza utilizada. Ainda, seria mais provável que os instrumentos BioRace, por apresentarem a superfície eletropolida¹⁶, apresentassem as menores médias de escores, o que não foi encontrado nos nossos resultados. Sabendo-se que todos os instrumentos passaram pelo mesmo protocolo de limpeza, acredita-se que alguma falha operacional possa ter ocorrido nessa fase, para o instrumentos BioRace.

Com relação aos diferentes tipos de instrumentos analisados, cumpre destacar que, enquanto a superfície do BR era bem lisa e acabada, o mesmo não se pode dizer dos instrumentos WP e WN, que demonstravam superfícies irregulares e com alguns defeitos de superfície, levando a dificuldade na avaliação, no que diz respeito à identificação do que era sujidade e do que era algum possível defeito ou irregularidade de superfície.

Frente aos resultados obtidos, observa-se a necessidade da realização de novos estudos sobre o tema, testando-se novas técnicas para a limpeza dos instrumentos e de alternativas metodológicas que facilitem a diferenciação entre os detritos que representam sujidades dos que representam irregularidades ou defeitos da superfície dos instrumentos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados dessa pesquisa, pode-se dizer que a ultrassonificação é um método eficaz de limpeza dos instrumentos endodônticos e que o tipo de instrumento assim como o número de usos dos mesmos não tem influência na sua limpeza.

REFERÊNCIAS

1. Queiroz MLP, Oliveira EPM, Borin G, Melo TAF. Eficácia de diferentes técnicas na limpeza de instrumentos endodônticos. Rev. Gaúcha Odontol. 2010; 58(3): 369-373.
2. Parashos P, Linsuwanont P, Messer HH. Cleaning of rotary nickel-titanium endodontic instruments. Aust Dent J, 2004; 49(1):20-27
3. Aasim SA, Mellor AC, Qualtrough AJ. The effect of pre-soaking and time in the ultrasonic cleaner on the cleanliness of sterilized endodontic files. Int Endod J, 2006; 39: 143-149.
4. Van Eldik DA, Zilm PS, Rogers AH, Marin PD. Microbiological evaluation of endodontic files after cleaning and steam sterilization procedures. Aust Dent J. 2004; 49(3):122-127.
5. Parashos P, Linsuwanont P, Messer HH. Effective Cleaning Protocols For Rotary Nickel-Titanium Files. Aust Endod J, 2003; 29(1): 23-24.
6. Zmener O, Spielberg C. Cleaning of endodontic instruments before use. Endod Dent Traumatol. 1995; 11: 10-14.

7. Wallia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod.* 1988; 14(7): 346-351.
8. Van Eldik DA, Zilm PS, Rogers AH, Marin PD. A SEM evaluation of debris removal from endodontic files after cleaning and steam sterilization procedures. *Aust Dent J.* 2004; 49(3): 128-135.
9. Reiss-Araujo CJ, Araujo SS, Albuquerque DS, Rios M A, Portella ML. Limpeza em limas endodônticas pós-uso e pré-esterilização. *Rev. Gaúcha Odontol.* 2008; 56(1): 17-20.
10. Tonomaru Filho M, Leonardo MR, Bonifácio KC, Dametto FR, Silva LAB. The use of ultrasound for cleaning the surface of stainless steel and nickel-titanium endodontic instruments. *Int Endod J,* 2001; 37: 581-585
11. Perakaki K , Mellor AC, Qualtrough AJE. Comparison of an ultrasonic cleaner and a washer disinfectant in the cleaning of endodontic files. *J Hosp Infect.* 2007; 67: 355-359.
12. Assaf M, Mellor AC, Qualtrough AJE. Summary of: Cleaning endodontic files in a washer disinfectant. *Br Dent J,* 2008; 204(10): 562-563.
13. Smith A, Dickson M, Aitken J, Bagg J. Contaminated dental instruments. *J Hosp Infect.* 2002; 51: 233–235.
14. Popovic J, Gasic J, Zivkovic S, Petrovic A, Radicevic G. Evaluation of biological debris on endodontic instruments after cleaning and sterilization procedures. *Int Endod J.* 2010;43: 336–341.
15. Barletta FB, Oliveira EPM, Vier-Pelisser FV, Koch DB. Análise em MEV de áreas de sujidade e de desgaste em limas de níquel titânio em relação ao seu número de uso. *J Bras Endod* 2006; 6(25): 150-157.
16. Lopes HP, Elias CN, Vieira VTL, Moreira E JL, Marques RVL, Oliveira JCM, Debelian G, Siqueira Jr JF. Effects of electropolishing surface treatment on the cyclic fatigue resistance of BioRace nickel-titanium rotary instruments. *JOE.* 2010; 36(10): 1653-1657.