

Estudo *in vitro* da espessura de dentina presente nas raízes mesiais de molares inferiores em relação à zona de risco

In vitro study of dentine thickness present in the material roots of lower molars in relation to the risk area

Mayse Machado Guimarães¹, Alexandre Villela², Danilo Barral de Araújo^{3*}

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, UFBA; ² Professor do Curso de Especialização em Endodontia do Centro Baiano de Odontologia; ³ Professor Associado de Bioquímica Oral, Instituto de Ciências da Saúde, UFBA.

Resumo

Introdução: o conhecimento da anatomia dental, o uso adequado de instrumentos durante o tratamento endodôntico e técnicas de irrigação do complexo sistema de canais, favorecem a segurança, diminuem o risco de desgastes excessivos na zona de risco e aumentam a probabilidade de maior sucesso na execução dos procedimentos endodônticos. **Objetivo:** este estudo tem por objetivo avaliar *in vitro* a espessura da dentina presente nas raízes mesiais de molares inferiores em relação à zona de risco, por meio de cortes transversais a 2 mm da furca. **Metodologia:** foram selecionados 105 molares inferiores humanos adultos, extraídos por razões desconhecidas, hígidos ou portadores de restaurações ou de lesões cáries que não comprometessem o assoalho da câmara pulpar ou a entrada dos canais radiculares e que possuísem raízes sem fraturas. Após esta seleção, as raízes mesiais dos espécimes foram marcadas uma a uma 2 mm abaixo da furca e então seccionadas. Os dentes, então preparados, foram fixados com cera utilidade no interior dos blocos de PVC e posicionados para serem fotografados individualmente, com auxílio do microscópio operatório, no aumento de 8X. As imagens foram salvas no computador e depois mensuradas pelo programa Adobe Photoshop CC[®], onde as medidas foram realizadas da parte interna das raízes MV e ML em direção à furca, a fim de obtermos a menor espessura de dentina presente nesse espaço. **Resultados:** as medidas encontradas nas raízes MV variaram de 0,18 mm a 1,09 mm, enquanto nas raízes ML variaram de 0,18mm a 0,92mm. **Conclusões:** não houve diferença significativa nas espessuras dentinárias entre as raízes MV e ML. **Palavras-chave:** Endodontia. Anatomia. Dente. Dentina. Desgaste compensatório.

Abstract

Introduction: the knowledge of the dental anatomy, the proper use of instruments during endodontic treatment and irrigation techniques of the complex canal system, favor safety, reduce the risk of excessive wear in the risk zone and increase the probability of greater success in the execution of endodontic procedures. **Objective:** This study aims to evaluate *in vitro* dentin thickness present in mesial roots of lower molars in relation to the risk zone through transverse cuts at 2 mm furca. **Method:** we selected 105 adult human lower molars extracted for reasons unknown, healthy or with restorations or carious lesions that did not compromise the floor of the pulp chamber or the entrance of the root canals and that had roots without fractures. Then, the mesial roots of the specimens were marked one by one 2 mm below the furcation and then sectioned. The teeth, then prepared, were fixed with utility wax inside the PVC blocks and positioned to be photographed individually with the help of the operating microscope in the 8X magnification. These images were saved in the computer and then measured through the Adobe Photoshop CC[®] program, where measurements were made from the inside of the MV and ML roots towards the furca in order to obtain the thickness of dentin present in this space. **Results:** the measurements found in the MV roots ranged from 0.18 mm to 1.09 mm. While in ML roots ranged from 0.18mm to 0.92mm. **Conclusions:** there was no significant difference in the dentinal thickness between the MV and ML roots.

Keywords: Endodontics. Anatomy. Tooth. Dentine. Compensatory wear.

INTRODUÇÃO

A complexidade da anatomia dental é hoje um das grandes dificuldades enfrentadas nos tratamentos endodônticos, pois a presença de um sistema de canais dificulta a limpeza e a modelagem, impossibilitando a extinção de micro-organismos no seu interior (CWIKLA et al., 2005).

Em molares superiores e inferiores, além da complexidade do sistema de canais, há a presença da furca e de curvaturas radiculares, o que exige um tratamento mais minucioso, a fim de prevenir complicações como rasgos e perfurações (LIM; STOCK, 1987).

O alargamento dos canais radiculares não tem somente como objetivo proporcionar um espaço adequado e suficiente para a realização da irrigação, a remoção da dentina contaminada, obtenção de modelagem dos condutos e, conseqüentemente, obturação dos canais de forma ideal, mas, também, a realização do desgaste compensatório proporcionando acesso, manipulação dos

Correspondente/Corresponding: *Danilo Barral de Araújo – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia – Av. Reitor Miguel Calmon S/N – Vale do Canela Salvador-Ba, Cep: 40110-100 – Tel: (71) 98737-1686 – E-mail: Danilobarral81@hotmail.com.

canais e preservação da integridade da furca. (ABOU-RASS; FRANK; GLICK, 1980)

A zona de risco é uma área que requer cuidado durante o preparo dos terços cervical e médio, já que um desgaste excessivo nessa região remete a rasgos e perfurações e, conseqüentemente, ao comprometimento do tratamento endodôntico e até mesmo a perda da unidade dentária. Sobre isso, Abou-Rass, Frank e Glick (1980) falam do preparo anticurvatura o qual parte do princípio básico que consiste em uma adequada manipulação da zona de risco, principalmente em dentes com canais curvos e atrésicos.

Philippas (1961) relata que as raízes de molares superiores e inferiores apresentam uma projeção de dentina na parede mesial. Com o passar dos anos, a espessura das paredes mesiais das raízes mesiais aumenta, havendo uma diminuição da câmara pulpar no sentido mesiodistal, dificultando a identificação da entrada dos canais radiculares.

Na evolução da Endodontia, os instrumentos vêm sendo modificados visando alcançar eficiência de corte, flexibilidade e desempenho, além de proporcionar uma irrigação mais eficaz, conseqüentemente, melhorar a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares. Porém, mesmo com o uso de técnicas e novos instrumentos, nossa maior preocupação é obter melhores resultados na terapia de canais curvos, sem comprometer a zona de risco. (AKHLAGHI et al., 2015; BRUNSON et al., 2010; SHIN et al., 2010; WALIA; BRANTLEY; GERSTEIN, 1988)

Com vistas a estudar a terapia dos canais radiculares curvos, preservando a zona de risco, o presente estudo tende a mensurar a raiz mesial de molares inferiores. Para tanto, é necessário o conhecimento da anatomia e da espessura dentinária na zona de risco para garantir segurança nos tratamentos endodônticos e prevenção de rasgos e perfurações.

METODOLOGIA

Foram selecionados aleatoriamente 105 molares inferiores humanos permanentes de adultos, extraídos por razões variadas, obtidos do banco de dentes do laboratório de pesquisa do Centro Baiano de Estudos Odontológicos (CEBEO). As unidades dentárias foram limpas e conservadas em formol a 10% até o momento do uso, sendo lavadas em água corrente por uma hora e secas com gaze. Trata-se de um estudo não probabilístico, por conveniência.

Na seleção inicial dos espécimes, adotou-se como critério de inclusão que seus constituintes fossem: dentes hígidos ou portadores de restaurações ou cáries que não houvessem comprometido o assoalho da câmara pulpar ou a entrada dos canais radiculares e que possuíssem raízes sem fraturas.

As raízes mesiais dos espécimes selecionados foram marcadas uma a uma 2mm abaixo da furca, utilizando a régua milimetrada calibradora endodôntica (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) e Lapiseira Pentel® 0,5 mm

P205-FF (Fig 01). Em seguida, com o aparelho rotatório EndoEasy no sistema XT® (Easy Equipamentos Odontológicos, Minas Gerais, Brasil) a 33.000RPM, peça reta (Kavo do Brasil, Ltda.), mandril para peça reta e discos de carborundum, foram realizados os cortes das raízes nas marcas pré-estabelecidas (Figura2). Os dentes então preparados foram fixados com cera utilidade no interior dos blocos de PVC da marca Tigre® (20 mm) e posicionados para serem fotografados (Figura3). Individualmente, obtiveram-se as imagens com câmera fotográfica digital (Power Shot A640, Sony®), acoplada ao microscópio operatório Opto® (Opto Eletrônica S/A, São Paulo, Brasil), no aumento de 8X (Figura4). As imagens foram salvas no computador e depois mensuradas pelo programa Adobe Photoshop CC®, onde as medidas foram obtidas a partir da parte interna das raízes MV(mésio-vestibular) e ML (mésio-lingual) em direção à furca a fim de obter a menor espessura de dentina presente nesse espaço (Figura5).

Figura 1 – Visão vestibular dos dentes marcados 2 mm abaixo da furca, prontos para corte.



Fonte: Foto dos autores.

Figura 2 – Visão da confecção dos cortes dos dentes.



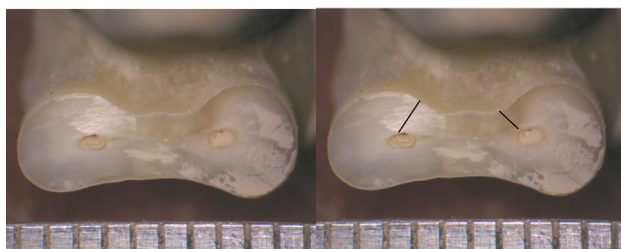
Fonte: Foto dos autores.

Figura 3 – Visão vestibular do dente seccionado nas raízes méso-vestibulares e fixação destes de PVC.



Fonte: Fotos dos autores.

Figura 4 – Amostra com dois condutos na raiz mesial **Figura 5** – Imagem ilustrativa das mensurações feitas a partir das menores distâncias encontradas entre a parte interna da raiz e a furca.



Fonte: Fotos dos autores.

Obtiveram-se 210 medidas, sendo 105 das raízes MV

Tabela 1 – Medidas achadas.

Dente	Raiz MV	Raiz ML	Dente	Raiz MV	Raiz ML	Dente	Raiz MV	Raiz ML	Dente	Raiz MV	Raiz ML
1	0,79	0,71	27	0,40	0,47	53	0,54	0,51	79	0,71	0,58
2	0,71	0,83	28	0,45	0,41	54	0,59	0,64	80	0,59	0,61
3	0,49	0,45	29	0,73	0,62	55	0,58	0,51	81	0,47	0,56
4	0,38	0,42	30	0,34	0,37	56	0,51	0,54	82	0,51	0,38
5	0,38	0,41	31	0,64	0,54	57	0,56	0,58	83	0,47	0,59
6	0,18	0,30	32	0,61	0,54	58	0,42	0,45	84	0,52	0,51
7	0,52	0,51	33	0,42	0,41	59	0,38	0,42	85	0,73	0,64
8	0,31	0,40	34	0,42	0,44	60	0,51	0,44	86	0,61	0,56
9	0,54	0,58	35	0,66	0,48	61	0,49	0,59	87	0,47	0,38
10	0,34	0,32	36	0,49	0,56	62	0,51	0,59	88	0,71	0,75
11	0,59	0,18	37	0,47	0,54	63	0,62	0,64	89	0,47	0,45
12	0,45	0,35	38	0,44	0,42	64	0,75	0,68	90	0,34	0,49
13	0,47	0,42	39	0,49	0,59	65	0,73	0,47	91	0,52	0,55
14	0,58	0,48	40	0,66	0,69	66	0,64	0,58	92	0,47	0,44
15	1,09	0,89	41	0,58	0,69	67	0,59	0,51	93	0,64	0,55
16	0,44	0,30	42	0,34	0,37	68	0,51	0,48	94	0,78	0,89
17	0,51	0,41	43	0,61	0,51	69	0,47	0,37	95	0,59	0,64
18	0,75	0,65	44	0,38	0,37	70	0,52	0,48	96	0,48	0,54
19	0,66	0,62	45	0,58	0,56	71	0,55	0,58	97	0,59	0,49
20	0,55	0,38	46	0,49	0,51	72	0,47	0,52	98	0,56	0,82
21	0,52	0,54	47	0,44	0,49	73	0,42	0,59	99	0,41	0,37
22	0,42	0,92	48	0,34	0,38	74	0,69	0,65	100	0,32	0,30
23	0,40	0,42	49	0,55	0,66	75	0,55	0,49	101	0,48	0,44
24	0,48	0,42	50	0,54	0,48	76	0,80	0,69	102	0,44	0,48
25	0,72	0,52	51	0,64	0,62	77	0,28	0,31	103	0,37	0,31
26	0,66	0,64	52	0,58	0,37	78	0,64	0,54	104	0,61	0,40
									105	0,71	0,59

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: Dente Raízes méso-vestibulares MV Raízes méso-linguais – ML

1. Na Tabela 1, temos todas as medidas achadas das raízes MV e ML.

e outras 105 das raízes méso-linguais ML, que foram divididas em dois grupos.

As medidas foram tabuladas pareadas de acordo com os dentes, individualizando as medidas das raízes MV e ML, separadamente.

Calcularam-se a média de cada raiz (MV e ML) e seus desvios padrões (DP) e variação de medidas.

Neste experimento, os dados amostrais foram originalmente obtidos pela mensuração da menor medida, a partir da parte interna das raízes MV e ML em direção à furca, a partir de imagens fotográficas digitais de cada um dos espécimes e das raízes mesiais de molares inferiores, adquiridas com ausência de preparo. As medidas (ou mensurações) obtidas pela parte interna das raízes MV e ML em direção à furca, a fim de obter-se a espessura de dentina presente neste espaço. Essas mensurações foram realizadas pelo programa de computador Adobe Photoshop CC®.

Com este programa, transformaram-se as medidas fornecidas para milímetros, padronizando assim a mensuração das imagens.

Trata-se de um estudo descritivo, não probabilístico, por conveniência.

RESULTADOS

As medidas achadas foram registradas na Tabela 1, a seguir.

2. As medidas encontradas nas raízes MV variaram de 0,18 mm a 1,09 mm, enquanto nas raízes ML variaram de 0,18mm a 0,92mm.
3. Em ambas as raízes, acharam-se valores iguais para a menor espessura dentinária encontrada de 0,18 mm. (Tabela 2)
4. Foi aplicado o teste t para amostras pareadas, no intuito de verificar se houve diferença entre os métodos MV e ML. O nível de significância do teste foi fixado em 0,05.
5. De acordo com o teste t para amostras pareadas, não se verificou diferença entre os métodos MV e ML (p-valor = 0,11) ao nível de 5% de significância.
6. Não houve diferença significativa entre as raízes MV e ML.
7. Média das diferenças 0,017048
8. No Gráfico 1, observa-se, por meio das curvas dos gráficos, que as duas distribuições dos valores em mm das duas raízes MV e ML apresentam muitas semelhanças entre si.

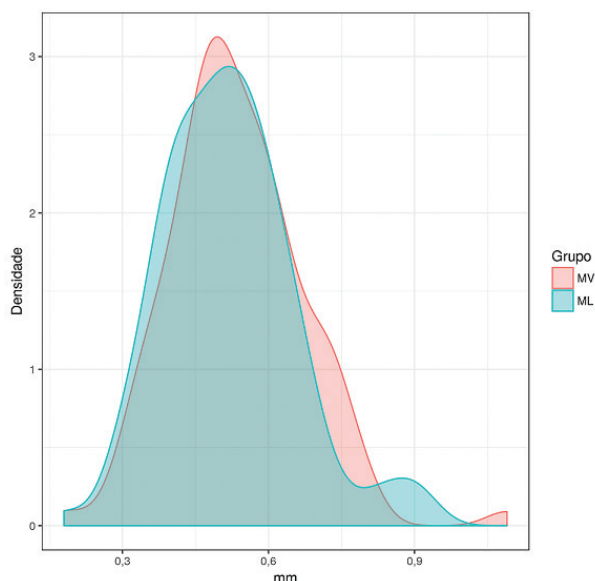
Tabela 2 – (Grupo=Grupo), contents = list (Média = mean)

Grupo	Média	DP	Min	Max
MV	0,53	0,14	0,18	1,09
ML	0,52	0,13	0,18	0,92

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: (mm), DP=Sd(mm), Min=min(mm), Max=max(mm).

Gráfico 1 – Apresenta a frequência da variação das medidas entre as raízes MV e ML.



Fonte: Dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

O conhecimento da anatomia dental e das mudanças fisiológicas que ocorrem nos dentes com o passar dos anos é imprescindível para a realização do tratamento endodôntico. Weine, Kellye e Lio (1975), Estrela, Pesce e Stephen(1992) e Betti e Nishiyama (1998) atentam para a existência de uma projeção de dentina na parede mesial das raízes mesiais de molares inferiores.

Devido à projeção de dentina e a curvatura da raiz, é aconselhado por alguns autores o aplainamento dessa região, ou seja, a realização do desgaste compensatório com o auxílio de brocas Gates Glidden, medida que visa a facilitar a instrumentação e a diminuir o grau de curvatura das raízes.(ABOU-RASS; JASTRAB, 1982; SOUZA; REISS, 2002; VERMA et al., 2016) Neste estudo, mediu-se a espessura dentinária em molares inferiores humanos em relação à zona de risco para obter conhecimento e mais segurança na realização dos tratamentos endodônticos.

Abou-Rass, Frank e Glick (1980) descrevem a técnica anticurvatura, que aborda o desgaste em direção à zona de maior volume da raiz, preservando a zona de risco. Baseados neste trabalho, os autores Lim e Stock (1987) realizaram um estudo no qual concluíram que a técnica preconizada pelos autores supracitados preserva uma maior quantidade de dentina na zona crítica, diminuindo o risco de perfurações.

A realização do preparo cervical previamente à instrumentação endodôntica diminui o risco de alterações no comprimento de trabalho, devido a uma menor área de tensão sobre os instrumentos. O desgaste compensatório favorece também a remoção de tecido infectado e a mecânica de irrigação dos fluidos. (BUSQUIM; DOS SANTOS, 2002; GULABILAVA et al., 2010; LAZZARETTI et al., 2006; WU; VAN DER SLUIS; WESSELINK, 2005)

Estrela et al. (1990) relataram que o uso das brocas de GG #3 a 2 a 3 mm da furca proporcionaram desgaste significativos, ocorrendo um caso de perfuração, enquanto Akhlaghi et al. (2015) avaliaram a espessura da raiz residual da zona de risco após o pré-alargamento do canal MV dos primeiros molares inferiores, utilizando: Protaper®, Race® e Gates Glidden. Os dentes foram avaliados com auxílio da tomografia computadorizada com feixe cônico (CBCT). Concluíram que quando a espessura da dentina é apropriada na fase inicial da instrumentação todos os instrumentos podem ser usados com segurança na fase de pré-alargamento.

Coutinho Filho et al. (2002) avaliaram a penetração máxima das brocas GG #2 e observaram que a menos espessura obtida nos desgastes proporcionava uma margem de segurança satisfatória e não houve casos de perfuração. Outros autores afirmam que estas causam desgastes excessivos em direção à zona de risco. (ESTRELA et al., 1990; ISOM; MARSCHALL; BAUMGARTNER, 1995; KUTTLER et al., 2004) E há ainda aqueles que defendem o uso dessas brocas para a realização do preparo do canal, afirmando serem seguras quando usadas adequadamen-

te. (AKHLAGHI et al., 2015; COUTINHO FILHO et al., 2001; WU; VAN DER SLUIS; WESSELINK, 2005)

Em alguns trabalhos, as brocas de Gates Glidden promovem desgastes significativos na zona de risco, porém sem relato de perfurações. (COUTINHO FILHO et al., 2001; PALO et al., 2006).

Alterações no comprimento de trabalho foram observadas após a realização do preparo do terço cervical; conseqüentemente, ocorreu a diminuição do ângulo de curvatura das raízes, acarretando um encurtamento da distância entre o terço cervical e o apical (comprimento de trabalho), facilitando a instrumentação e a odontometria. (ESTRELA; PESCE; STEFHEN, 1992; MARQUES et al., 2005)

Sabendo que uma das etapas no tratamento do canal é o preparo cervical, realizado com brocas para alargar a entrada dos canais, é preciso munir-se de conhecimento da anatomia dental para não promover rasgos e perfurações nas raízes durante o procedimento. Este estudo teve como objetivo ampliar o conhecimento em relação à zona de risco.

Lim e Stock (1987), analisando o risco de perfuração das raízes de molares inferiores durante a instrumentação, encontraram os seguintes valores: canal méso-vestibular: para a zona de risco, a média de espessura encontrada foi de $1,05 \pm 0,33$ mm; canal méso-lingual: para a zona de risco, a espessura média de $1,05 \pm 0,24$ mm; para os dois casos foi encontrada espessura média na zona de risco de $1,05 \pm 0,28$ mm. Com relação à metodologia empregada, a média da espessura encontrada nas raízes MV foi de $1,09 \pm 0,18$ mm e nas raízes ML foi de $0,92 \pm 0,18$ mm.

Lopes e Siqueira Junior (2015) relatam considerações clínicas relacionadas com a anatomia do sistema de canais radiculares dos molares inferiores cujo aspecto distal da raiz mesial e o mesial da raiz distal pode apresentar uma concavidade, o que diminui a espessura dentinária na região, favorecendo a perfuração quando do preparo excessivo do terço cervical do canal. No presente estudo, a maioria das medidas achadas está compreendida entre 0,30 mm a 0,8mm, segundo o Gráfico 1, citado.

CONCLUSÃO

Ante os resultados obtidos neste estudo, constatou-se que:

1. Nas raízes MV, as mensurações achadas variaram de 0,18mm a 1,09mm.
2. Nas raízes ML, as mensurações achadas variaram de 0,18mm a 0,92mm.
3. Não houve diferença significativa nas espessuras dentinárias entre as raízes MV e ML.
4. A maioria das medidas achadas em comum entre as raízes MV e ML variou de 0,30mm a 0,80mm.
5. A importância do conhecimento da anatomia dental.

REFERÊNCIAS

ABOU-RASS, M.; FRANK, A. L.; GLICK, D. H. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 101, n. 5, p. 792-794, Nov. 1980. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6935269>>. Acesso em: 29 jul. 2017

ABOU-RASS, M.; JASTRAB, R. J. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars. *J. Endod.*, Chicago, v. 8, n. 2, p. 78-82, Feb. 1982. DOI: 10.1016/S0099-2399(82)80262-8.

AKHLAGHI, N. M. et al. Computed tomography evaluation of residual root thickness after pre-flaring using Gates Glidden drills: The sequence effect. *J. Conserv. Dent.*, [s.l.], v. 17, n. 2, p. 142-145, 2015. Doi: 10.4103/0972-0707.128052.

BETTI, L. V.; NISHIYAMA, C. K. A. A importância do desgaste compensatório na instrumentação dos canais radiculares. *Rev. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1, p. 48-52, jan/fev. 1998.

BUSQUIM, S. S.; DOS SANTOS, M. Cervical shaping in curved root canals: comparison of the efficiency of two endodontic instruments. *Pesq. Odontol. Bras.*, [s.l.], v. 16, n.4, p. 327-331, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-74912002000400008>.

BRUNSON et al. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J. Endod.*, Baltimore, v. 36, n. 4, Apr. 2010. DOI: 10.1016/j.joen.2009.11.028.

COUTINHO-FILHO, T. et al. A computer valuation of the dentin remaining after cervical preparation in curved canals: gates-glidden drills vs. Orifice shaper. *Braz J. Oral Sei.*, [s.l.], v. 1, n. 3, p. 116-120, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/bjos.v1i3.8641105>.

CWIKLA, S. J. et al. Dentinal tubule disinfection using three calcium hydroxide formulations. *J Endod.*, v. 1, p. 50, Jan. 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com.ez10.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0099239905600490>>. <https://doi.org/10.1097/01.DON.0000134291.03828.D1>. Acesso em: 29 jul. 2017

ESTRELA, C. et al. Estudo comparativo do desgaste dentinário na parede distal da raiz mesial do primeiro molar inferior produzido por três técnicas de instrumentação (Nota prévia). *RGO*, Porto Alegre, v. 38, n. 6, p. 429, nov./dez. 1990.

ESTRELA, C.; PESCE, H. F.; STEFHEN, I. W. Proposição de uma técnica de preparo cervical para canais radiculares curvos. *Rev. Odontol. Brasil Central*, Goiânia, v. 2, n. 4, p. 21-25, 1992. Disponível em: <<http://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/view/403>>. Acesso em: 29 jul. 2017

GULABILAVA, K. et al. The fluid mechanics of root canal irrigation. *Physiol Meas.*, Bristol, v. 12, n. 31, Dec. 2010. DOI: 10.1088/0967-3334/31/12/R01.

ISOM, T. L.; MARSHALL, J. G.; BAUMGARTNER, J. C. Evaluation of root thickness in curved canals after flaring. *J. Endod.*, Chicago, v. 21, n. 7, p. 368-371, July 1995. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)80972-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80972-6).

KUTTNER, S. et al. The impact of post space preparation with Gates-Glidden drills on residual dentin thickness in distal root of mandibular molars. *JADA*, [s.l.], v. 135, p. 903-909, Jul. 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15354901>>.

LAZZARETTI, D. N. et al. Influence of different methods of cervical flaring on establishment of working length. *J. Appl. Oral Sci.*, Bauru, v. 14, n. 5, p. 351-354, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-7752006000500010>.

- LIM, S. S.; STOCK, J. R. The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filing compared with the Step back Technique. **Int. End. J.**, Oxford, v. 20, n. 1, p. 33-39, Jan. 1987. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3468086>>. Acesso em: 29 jul. 2017
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p. 211, 391.
- MARQUES, D. et al. Variação do comprimento real do canal radicular após o desgaste cervical realizado pela técnica manual e mecanizada – estudo *in vitro*. **JBE, J. Bras. Endod.**, Curitiba, v. 21, n. 22, p. 464-470, maio 2005. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=30144&indexSearch=ID>>. Acesso em: 29 jul. 2017
- PALO, R. M. et al. Avaliação do desgaste das paredes internas de canais radiculares de molares. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 60, n. 5, p. 375-378, jan. 2006.
- PHILIPPAS, G. G. Influence of occlusal wear and age on formation of dentine and size of pulp chamber. **J. Dent. Res.**, Athens, v. 40, n. 6, p. 1186-1198, 1961. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345610400061301?journalCode=jdrb>>. Acesso em: 29 jul. 2017
- SHIN, S. J. et al. Comparison of the cleaning efficacy of a new apical negative pressure irrigating system with conventional irrigation needles in the root canals. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 109, n. 3, Mar. 2010. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.10.050.
- SOUZA, L. C. L.; REISS, C. Importância do preparo prévio dos terços cervical e médio no tratamento de canais radiculares. **ABO**, [s.l.], v. 10, n.1, p. 53-57, fev. 2002. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=6277&indexSearch=ID>>. Acesso em: 29 jul. 2017
- VERMA, P. et al. Efficacy of LA Axxess burs, Gates Glidden drills and ProtaperSX in obtaining straight line access in mesio buccal roots of mandibular first molars: A cone-beam computed tomography assessment. **Eur. J. Dent.**, v. 10, n. 4, p. 486-490, Oct./Dec. 2016. DOI: 10.4103/1305-7456.195174.
- WALIA, H. M.; BRANTLEY, W.A.; GERSTEIN H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. **J. Endod.**, Baltimore, v. 14, n. 7, p. 346-351, 1988. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3251996>>. Acesso em: 29 jul. 2017
- WEINE, E. S.; KELLY, R. F.; LIO, P. J. The effect of preparation procedures on original shape end apical forame on shape. **J. Endod.**, Baltimore, v. 1, n 3, p. 255-262, Aug. 1975. DOI:10.1016/S0099-2399(75)80037-9.
- WU, M. K.; VAN DER SLUIS, L. W. M.; WESSELINK, P. R. The risk of furcal perforation in mandibular molars using Gates-Glidden drills with anticurvature pressure. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, Amsterdam, v. 99, n. 3, p. 378-382, Mar. 2005. DOI:10.1016/j.tripleo.2004.07.008.

Submetido em: 13/10/2017

Aceito em: 05/11/2017