RSBO

ISSN:
Versão impressa: 1806-7727
Versão eletrônica: 1984-5685
RSBO. 2011 Apr-Jun;8(2):138-44

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Influência da agulha irrigadora e da dilatação do canal radicular na eficácia da irrigação endodôntica

Influence of the endodontic irrigation needle and root canal enlargement on endodontic cleaning efficacy

Livia Etchebehere de Loiola[1]
Juliane Maria Guerreiro-Tanomaru[1]
Renata Dornelles Morgental[1]
Mário Tanomaru-Filho[1]

Endereço para correspondência:
Corresponding author:
Mário Tanomaru-Filho
Rua Humaitá, n.º 1.680 – Centro
CEP 14801-903 – Araraquara – SP
E-mail: tanomaru@uol.com.br

[1] Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista – Araraquara – SP – Brasil.

Recebido em 8/11/2010. Aceito em 15/12/2010.
Received for publication: November 8, 2010. Accepted for publication: December 15, 2010.

Palavras-chave:
agulhas; Endodontia; irrigantes do canal radicular.

Resumo

Introdução: A irrigação do canal radicular visa à sua limpeza e desinfecção, contribuindo para o sucesso do tratamento endodôntico. **Objetivo:** Avaliar a influência do diâmetro e tipo de agulha irrigadora e da dilatação do canal radicular na eficácia mecânica da irrigação endodôntica. **Material e métodos:** Utilizaram-se 12 incisivos inferiores humanos com canal radicular único. Durante algumas etapas da instrumentação (dilatação com lima K #20, #30 e #40), os canais radiculares foram preenchidos com solução de contraste radiológico espessada com propilenoglicol e óxido de zinco. Empregaram-se agulhas de diferentes diâmetros e *designs*:

G1 – 23G e abertura lateral; G2 – 22G e abertura apical; G3 – 30G e abertura lateral; G4 – 30G e abertura apical. As agulhas foram inseridas até resistência, com recuo de 1 mm para não obliterar a luz do canal radicular. Realizou-se a irrigação com 2 ml de água destilada. Antes da irrigação/aspiração e após, radiografaram-se os dentes nos sentidos vestibulolingual e mesiodistal por intermédio de um sistema radiográfico digital. A seguir, as áreas do canal radicular antes (preenchido pelo contraste) e depois da irrigação (remanescente do contraste) foram submetidas ao método de subtração de imagens pelo programa Adobe Photoshop CS4. Posteriormente, mensuraram-se as áreas por meio do programa Image Tool 3.0, o que possibilitou a obtenção do percentual de limpeza para cada modalidade. A fim de analisar os dados obtidos, recorreu-se à Anova e ao teste de Tukey, com nível de significância de 0,05. **Resultados:** Para todas as dilatações do canal radicular, as agulhas 30G (G3 e G4) proporcionaram melhor limpeza. Quanto aos grupos, observou-se o maior percentual de limpeza após dilatação com lima K #30 e #40. **Conclusão:** Agulhas de menor diâmetro mostraram-se mais eficazes, independentemente do seu *design*. A limpeza foi maior quando o canal radicular apresentou maior dilatação.

Keywords: needles; Endodontics; root canal irrigants.

Abstract

Introduction: The irrigation of root canals aims to their cleaning and disinfection, improving endodontic treatment success. **Objective:** To investigate the influence of the diameter and type of irrigation needle and the root canal enlargement on the mechanical efficacy of endodontic irrigation. **Material and methods:** Twelve human single-rooted mandibular incisors were used. During some instrumentation stages (enlargement by #20, #30, and #40 K file), root canals were filled with radiographic contrast solution mixed to propyleneglycol and zinc oxide. Needles with different diameters and designs were employed: G1 – 23G and lateral opening; G2 – 22G and apical opening; G3 – 30G and lateral opening; G4 – 30G and apical opening. The needles were inserted up to resistance, with 1 mm step-back to avoid root canal obliteration. The irrigation was performed with 2 mL of distilled water. Before and after irrigation/aspiration, teeth were radiographed at bucco-lingual and mesiodistal direction, using a digital radiographic system. Then, root canal areas, before (filled by contrast solution) and after irrigation (remnant of contrast solution), were submitted to image subtraction with Adobe Photoshop CS4 software. Subsequently, the areas were measured by Image Tool 3.0 software, allowing the obtaining of the cleaning percentage for each modality. Data were analysed by using Anova and Tukey's test. The level of significance was set at $P < 0.05$. **Results:** For all root canal enlargements, 30G needles (G3 e G4) presented a better cleaning efficacy. In all groups, higher cleaning efficacy percentage was observed at #30 and #40 K file enlargement. **Conclusion:** Regardless their design, thinner needles were more effective; a better cleaning efficacy occurred in more enlarged root canals.

Introdução

A instrumentação e a irrigação do sistema de canais radiculares têm como objetivos remover o conteúdo séptico-tóxico de seu interior e preparar o canal radicular para a obturação, de modo a colaborar para o sucesso do tratamento endodôntico [13]. As soluções irrigadoras são muito importantes porque, além de apresentar propriedades antissépticas e capacidade de remoção de resíduos, lubrificam as paredes dentinárias. Mesmo as que não possuem atividade antimicrobiana demonstram eficácia física na redução da microbiota endodôntica [2].

A eficácia de limpeza da irrigação dos canais radiculares pode ser influenciada por diversos fatores, como os diferentes diâmetros disponíveis de agulhas irrigadoras [10], o *design* da sua ponta [5, 19], a profundidade de penetração delas [18], o diâmetro final do preparo [20], o grau de curvatura do canal [15], além do volume, do tipo e das propriedades da solução irrigadora utilizada [9].

Empregou-se o método radiográfico com o intuito de averiguar a eficácia da irrigação na remoção de meios de contraste radiopacos em canais radiculares de dentes extraídos [1, 17]. Aliado a programas de manipulação de imagens, ele também vem sendo usado em estudos relacionados à remoção do material obturador em casos de retratamento endodôntico [8, 14]. O método radiográfico digital apresenta vantagens em relação ao convencional por ser mais rápido, seguro e por oferecer boa qualidade de imagem [12, 16]. Além disso, *softwares* que permitam a subtração de imagens e mensuração de áreas possibilitam a análise precisa da limpeza obtida em diferentes modalidades de irrigação.

O objetivo deste estudo *ex vivo* foi avaliar, por meio de um sistema radiográfico digital, a influência do diâmetro e tipo de agulha irrigadora e da dilatação do canal radicular na eficácia mecânica da irrigação endodôntica.

Material e métodos

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista (Unesp) aprovou o projeto. Selecionaram-se 12 incisivos inferiores humanos extraídos, provenientes do banco de dentes da faculdade citada. Incluíram-se apenas dentes com canal único, rizogênese completa e diâmetro inicial do canal radicular igual ou menor a uma lima K #15.

A abertura coronária foi efetuada com ponta diamantada esférica #1012 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e complementada com fresa de Largo #1 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), para execução do desgaste compensatório. Em seguida, estabeleceu-se o comprimento do canal radicular introduzindo lima K #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) até a sua observação no forame apical. O comprimento de trabalho foi determinado ao subtrair-se 1 mm do comprimento total obtido.

Recorreu-se à técnica escalonada com recuo progressivo programado, e durante algumas etapas da instrumentação (dilatação com lima K #20, #30 e #40) preencheram-se os canais radiculares com solução de contraste radiológico (diatrizoato sódico de meglumina – Pielograf 76%, BerliMed S.A., Madri, Espanha) espessada com propilenoglicol e óxido de zinco na proporção 3:1:1 (massa). Os forames apicais foram previamente vedados com cera utilidade (Clássico Artigos Odontológicos, São Paulo, SP, Brasil).

Em cada uma das dilatações testaram-se agulhas irrigadoras de diferentes diâmetros e *designs*, quais sejam: G1 – 23G e abertura lateral (Optimus, São Paulo, SP, Brasil); G2 – 22G e abertura apical (Ultradent Products, South Jordan, EUA); G3 – 30G e abertura lateral (Optimus, São Paulo, SP, Brasil); G4 – 30G e abertura apical (NaviTip, Ultradent Products, South Jordan, EUA). Delimitou-se a profundidade de penetração pela introdução das agulhas até encontrar resistência, com recuo de 1 mm para não obliterar a luz do canal, sendo acopladas a seringas plásticas de 5 ml (BD, São Paulo, SP, Brasil). Fez-se a irrigação com 2 ml de água destilada, numa velocidade correspondente a 5 ml/minuto. No decorrer do procedimento executaram-se movimentos de vaivém com 2 mm de amplitude. Aspirou-se o refluxo da solução irrigadora com cânula de sucção (BD, São Paulo, SP, Brasil) posicionada na câmara pulpar.

Antes e depois de cada irrigação/aspiração, os dentes foram posicionados em um dispositivo padronizador sobre material de moldagem e radiografados nos sentidos vestibulolingual e mesiodistal, utilizando o sistema digital Kodak RVG 6000 (Eastman Kodak Company, Rochester, EUA), com resolução de 20 pares de linha, e aparelho de raio X Spectro II (Dabi-Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), com tempo de exposição de 0,5 segundo. Um sensor eletrônico CCD (*charged coupled*

device) conectado a um computador por meio de um cabo com fibra óptica captou as imagens, exibidas no monitor após exposição. Em seguida, as imagens digitais antes e depois da irrigação foram submetidas à subtração no programa Adobe Photoshop CS4 (figura 1 – A, B e C) e transferidas para o programa Image Tool 3.0 (figura 2). Um operador delimitou em mm^2 as áreas do canal radicular antes da irrigação (preenchido pelo contraste) e da imagem subtraída (área limpa pela irrigação). Calculou-se a razão entre essas áreas como percentagens de limpeza para cada modalidade.

A comparação entre as percentagens das modalidades (cada diâmetro e tipo de agulha e cada dilatação do canal) foi realizada mediante análise de variância (Anova) e, quando necessário, teste *post hoc* de Tukey, com nível de significância de 0,05.

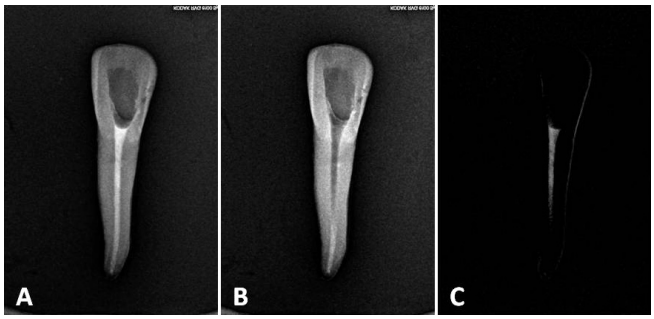

Figura 1 – A) Área preenchida por contraste; B) Área limpa pela irrigação; C) Imagem resultante da subtração

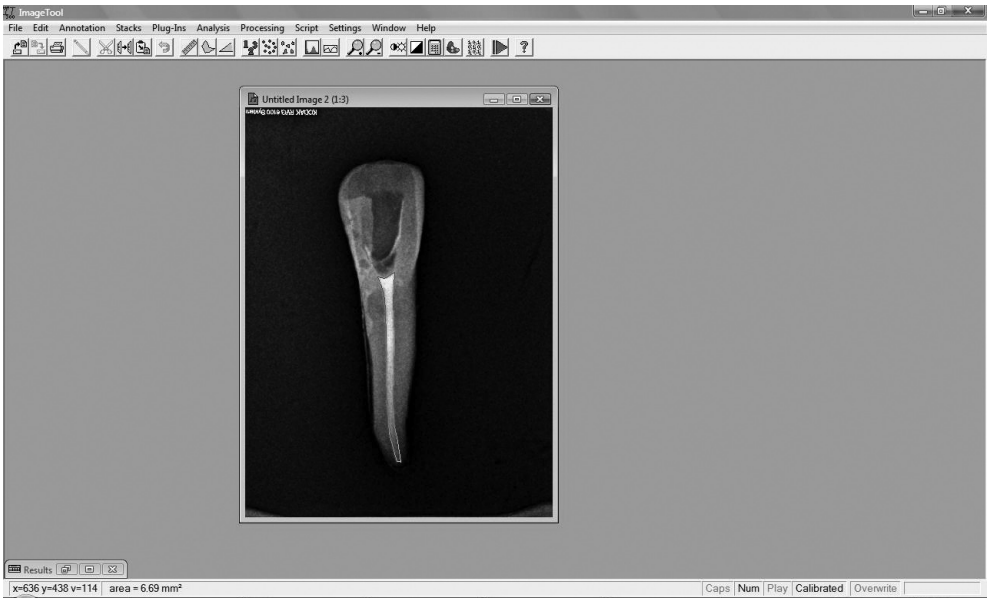

Figura 2 – Obtenção da medida no programa Image Tool 3.0

Resultados

Na comparação entre os quatro grupos experimentais, independentemente da dilatação do canal radicular, G3 e G4 apresentaram eficácia estatística semelhante e mostraram-se mais eficazes na remoção do contraste radiológico durante a irrigação dos canais radiculares (tabela I).

Tabela I – Comparação entre as agulhas em cada dilatação (média e desvio padrão da percentagem de limpeza)

Grupo	Dilatação #20	Dilatação #30	Dilatação #40
G1	66,16 (± 9,47)[a]	71,40 (± 8,41)[a]	79,49 (± 9,33)[ab]
G2	66,98 (± 7,18)[a]	72,26 (± 8,43)[a]	74,96 (± 7,97)[a]
G3	74,73 (± 8,77)[ab]	83,24 (± 7,46)[b]	86,19 (± 6,12)[bc]
G4	81,84 (± 5,91)[b]	87,19 (± 4,20)[b]	91,07 (± 5,32)[c]

Obs.: Letras diferentes representam diferença estatística significativa de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$)

Quando se comparou a eficácia das agulhas nas variadas dilatações, pôde-se observar que G1 teve desempenho parecido nas dilatações #20 e #30 e nas dilatações #30 e #40, porém a melhor limpeza ocorreu na dilatação #40. A mesma situação aconteceu no G2. No que se refere aos grupos G3 e G4, verificou-se uma ação de limpeza similar nas dilatações #30 e #40, sendo muito maior do que na dilatação #20 (tabela II).

Tabela II – Comparação entre as dilatações para cada agulha (média e desvio padrão da percentagem de limpeza)

Grupo	G1	G2	G3	G4
Dilatação #20	66,16 (± 9,47)[a]	66,98 (± 7,18)[a]	74,73 (± 8,77)[a]	81,84 (± 5,91)[a]
Dilatação #30	71,40 (± 8,41)[ab]	72,26 (± 8,43)[ab]	83,24 (± 7,46)[b]	87,19 (± 4,20)[b]
Dilatação #40	79,49 (± 9,33)[b]	74,96 (± 7,97)[b]	86,19 (± 6,12)[b]	91,07 (± 5,32)[b]

Obs.: Letras diferentes representam diferença estatística expressiva de acordo com o teste de Tukey ($P < 0,05$)

Tais resultados estão expressos no gráfico 1.

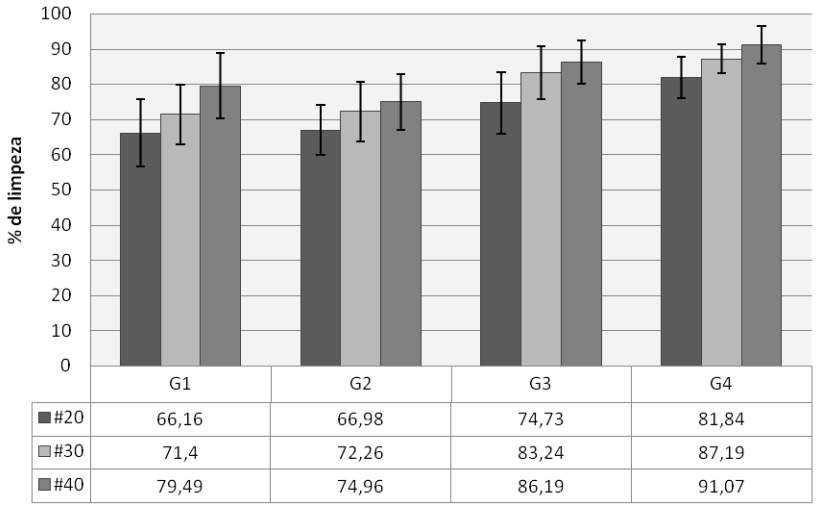

Gráfico 1 – Percentagens de limpeza do canal radicular para cada agulha irrigadora nas diversas dilatações

Discussão

As agulhas 30G, qualquer que fosse o seu *design*, evidenciaram mais eficácia na remoção do contraste nas três dilatações propostas. Abou-Rass e Piccinino [1] obtiveram resultados semelhantes quando utilizaram um meio de contraste radiopaco misturado com raspas de dentina em canais radiculares de molares inferiores extraídos. Os autores concluíram que a agulha anestésica de 30G foi mais eficiente do que uma agulha irrigadora de 23G, mesmo quando se empregou uma lima K #15 a fim de agitar a solução dentro do canal.

Acidentes decorrentes da extrusão de solução irrigadora para os tecidos periapicais já foram descritos [3, 6, 7, 22]. Diante disso, propuseram-se agulhas com abertura lateral com a finalidade de dificultar a propulsão da solução irrigadora além do forame apical [11, 21]. No presente estudo o fato de as agulhas terem abertura lateral ou apical não resultou em diferenças estatísticas significantes na limpeza dos canais radiculares, independentemente da dilatação. Por outro lado, Kahn *et al.* [11] divulgaram que agulhas com ponta romba e fenda lateral para saída da solução irrigadora se mostraram melhores na remoção de corante do que agulhas convencionais e ultrassom, tanto na posição maxilar quanto na

mandibular. É importante notar que tais autores recorreram a uma metodologia distinta, empregando corante alimentício vermelho em blocos de resina transparente com canais simulados.

A velocidade constante de irrigação de 5 ml/minuto está de acordo com Boutsioukis *et al*. [4]. Os autores investigaram o fluxo da solução irrigadora por meio de transdutores, comparando agulhas 25G, 27G e 30G. Eles concluíram que agulhas mais finas exigem maior esforço do operador, e a pressão excessiva não é aconselhável, em função do risco de extrusão. Verificaram ainda que o fluxo do irrigante varia de maneira considerável de um operador para outro. Portanto, o mesmo operador realizou todos os procedimentos neste trabalho.

Em um modelo experimental *in situ*, Usman *et al*. [20] checaram a eficácia de limpeza do terço apical de canais radiculares quando preparados até um instrumento rotatório de níquel-titânio GT #20 ou #40. Assim como notado aqui, quanto maior a dilatação do canal radicular, mais eficiente a sua limpeza quando se comparam diferentes agulhas irrigadoras.

Utilizando um modelo computadorizado de dinâmica de fluidos, estudos recentes comprovaram que o *design* da ponta da agulha irrigadora influencia no padrão de fluxo do irrigante, na velocidade desse fluxo e na pressão apical gerada [5, 19]. No tocante à eficácia na substituição do irrigante na região apical, tal método deixou claro que agulhas com abertura lateralizada ou biselada não apresentaram vantagem em relação à agulha com abertura apical convencional. Todavia elas reduziram a pressão criada no forame apical, o que possivelmente evita a extrusão do irrigante para os tecidos periapicais. Logo, pesquisas adicionais relacionadas à extrusão da solução irrigadora se fazem necessárias na busca por uma agulha irrigadora ideal que consiga conciliar eficácia e segurança.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que, quanto maior a dilatação do canal radicular, mais eficaz é a sua limpeza. O fato de a agulha irrigadora possuir abertura apical ou lateral não resultou em melhor ou pior desempenho na irrigação, mas seu diâmetro é importante na limpeza de resíduos: quanto menor, maior a remoção de contraste do interior do canal radicular.

Referências

1. Abou-Rass M, Piccinino MV. The effectiveness of four clinical irrigation methods on the removal of root canal debris. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1982 Sep;54(3):323-8.

2. Berber VB, Gomes BPFA, Sena NT, Vianna ME, Ferraz CCR, Zaia AA et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing Enterococcus faecalis within root canal and dentinal tubules. Int Endod J. 2006 Jan;39(1):10-7.

3. Bhat KS. Tissue emphysema caused by hydrogen peroxide. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1974 Aug;38(2):304-7.

4. Boutsioukis C, Lambrianidis T, Kastrinakis E, Bekiaroglou P. Measurement of pressure and flow rates during irrigation of a root canal ex vivo with three endodontic needles. Int Endod J. 2007 Jul;40(7):504-13.

5. Boutsioukis C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, Van der Sluis LWM. Evaluation of irrigant flow in the root canal using different needle types by an unsteady computational fluid dynamics model. J Endod. 2010 May;36(5):875-9.

6. Crincoli V, Scivetti M, Di Bisceglie MB, Pilolli GP, Favia G. Unusual case of adverse reaction in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment: a case report. Quintessence Int. 2008 Feb;39(2):e70-3.

7. Gatot A, Arbelle J, Leiberman A, Yanai-inbar I. Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its inadvertent injection beyond the root apex. J Endod. 1991 Nov;17(11):573-4.

8. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. Int Endod J. 2007 Jul;40(7):532-7.

9. Gulabilava K, Patel B, Evans G, Ng YL. Effects of the mechanical and chemical procedures on root canal surfaces. Endod Top. 2005 Mar;10(1):103-22.

10. Hsieh YD, Gau CH, Kung Wu SF, Shen EC, Hsu PW, Fu E. Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. Int Endod J. 2007 Jan;40(1):11-7.

11. Kahn FH, Rosenberg PA, Gilksberg J. An in vitro evaluation of the irrigating characteristics of ultrasonic and subsonic handpieces and irrigating needles and probes. J Endod. 1995 May; 21(5):277-80.

12. Kullendorff B, Nilsson M, Rohlin M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for the detection of periapical bone lesions: overall comparison between conventional and direct digital radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1996 Sep;82(3):344-50.

13. Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. J Endod. 1992 Dec;18(12):625-7.

14. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. Int Endod J. 2005 Jan;38(1):2-7.

15. Nguy D, Sedgley C. The influence of canal curvature on the mechanical efficacy of root canal irrigation in vitro using real-time imaging of bioluminescent bacteria. J Endod. 2006 Nov;32(11):1077-80.

16. Pace SRB, Habitante SM. Comparative analysis of the visualization of small files using digital and conventional radiography. J Appl Oral Sci. 2005;13(1):20-3.

17. Ram Z. Effectiveness of root canal irrigation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1977 Aug;44(2):306-12.

18. Sedgley CM, Nagel AC, Hall D, Applegate B. Influence of irrigant needle depth in removing bioluminescent bacteria inoculated into instrumented root canals using real-time imaging in vitro. Int Endod J. 2005 Feb;38(2):97-104.

19. Shen Y, Gao Y, Qian W, Ruse ND, Zhou X, Wu H et al. Three-dimensional numeric simulation of root canal irrigant flow with different irrigation needles. J Endod. 2010 May;36(5):884-9.

20. Usman N, Baumgartner JC, Marshall JG. Influence of instrument size on root canal debridement. J Endod. 2004 Feb;30(2):110-2.

21. Vinothkumar TS, Kavitha S, Lakshminarayanan L, Gomathi NS, Kumar V. Influence of irrigating needle-tip designs in removing bacteria inoculated into instrumented root canals measured using single-tube luminometer. J Endod. 2007 Jun;33(6):746-8.

22. Witton R, Brennan PA. Severe tissue damage and neurological deficit following extravasation of sodium hypochlorite during routine endodontic treatment. Br Dent J. 2005 Jun;198(12):749-50.