
Uso da clorexidina na endodontia: revisão de literatura
Use of the chlorexidine in the endodontology: a review of literature

ÂNGELO MURARO SCIARRETTA¹
MANOEL MATOS NETO²

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi retratar a importância da utilização da clorexidina, tanto na forma de gel ou líquido, como solução irrigadora e medicação intracanal. A clorexidina, em suas diferentes concentrações, tem sido amplamente utilizada como substância química auxiliar apresentando excelentes resultados. Estudos demonstram que essa substância possui diferentes vantagens como uma alta substantividade e excelente ação antimicrobiana, o que sugere que a clorexidina permaneça por mais tempo no conduto, aumentando sua eficácia frente aos microrganismos, baixa citotoxicidade, causando menor agressão aos tecidos periapicais quando comparada ao hipoclorito de sódio, e baixa tensão superficial. Todavia, a sua incapacidade de dissolução tecidual limita sua indicação. O gel clorexidina 2%, quando comparado às outras concentrações testadas, foi o que apresentou melhores resultados quanto às suas propriedades. Portanto, conclui-se que o gel de clorexidina constitui uma excelente alternativa de substância química auxiliar principalmente em casos específicos como dentes com rizogênese incompleta ou com amplo forâmen.

Palavras-chave: Clorexidina. Solução Irrigadora. Medicação Intracanal, Hidróxido de Cálcio. Hipoclorito de Sódio.

¹Aluna do curso de graduação em Odontologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB.

²Mestre em Endodontia pela UNITAU-SP, Professor do curso de Odontologia da UESB – R. I, Quadra Q, nº 08, Bairro Constância, Cep 45570-000, Ipiaú-BA, e-mail: drmanoelmatos@uol.com.br

ABSTRACT: The objective of this work was to portray the importance of the use of the chlorhexidine, as much in the gel form or liquid as irrigant solution and root canals medication. The chlorhexidine, in its different concentrations, has been widely used as chemical substance to assist presenting excellent resulted. Studies demonstrate that this substance possess different advantages as one high substantivity and excellent antimicrobial activity, what it suggests that the chlorhexidine remains for more time in the conduit, increasing its effectiveness front to the microorganisms, low citotoxicity causing lesser aggression to periapical fabrics when compared with the hypochlorite of sodium, and low superficial tension. However, its incapacity of tissue dissolution of limits its indication. Chlorhexidine gel 2%, when compared with the other tested concentrations it was what it presented better resulted. Therefore, one concludes that the chlorhexidine gel constitutes an excellent chemical substance alternative to mainly assist in specific cases as teeth with incomplete rizogenesis or with ample foramens.

Key-words: Chlorhexidine. Irrigants Solution. Intracanal Medication. Calcium Hydroxide. Sodium Hypochlorite.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico prioriza eliminar microorganismos presentes nas infecções primárias oriundas de traumatismos ou cáries, onde esses microorganismos são, na sua maioria, sensíveis às técnicas de preparo biomecânico preconizadas atualmente.

Inúmeras pesquisas avaliam a eficácia da instrumentação mecânica apresentando bons resultados na desinfecção dos canais radiculares. Todavia, diversos trabalhos demonstram que a utilização de substâncias químicas auxiliares no preparo biomecânico aumenta significativamente o sucesso do tratamento.

Soluções irrigadoras quimicamente ativas são utilizadas, pois a sua ação química potencializa a remoção das bactérias sendo também excelentes solventes teciduais, facilitando a remoção e neutralização do conteúdo séptico/tóxico. O hipoclorito de sódio em diferentes concentrações é a substância mais utilizada como irrigante em todo o mundo.

O preparo químico-mecânico reduz bastante a microbiota existente, mas não elimina totalmente os microorganismos presentes no canal radicular infectado. A complexidade anatômica do sistema de canais

radiculares bem como uma instrumentação realizada de forma inadequada são alguns fatores que dificultam a remoção desses microrganismos. Sendo assim, estudos demonstram a importância da utilização de medicação intracanal como substância auxiliar com o objetivo de promover uma melhor desinfecção do sistema de canais combatendo, principalmente, microrganismos presentes nos canais secundários, interior dos túbulos dentinários e istmos por exemplo.

A escolha da medicação intracanal adequada deverá levar em consideração alguns aspectos como apresentar boa atividade física e biológica, possuir ação antimicrobiana, apresentar baixa toxicidade sobre as células do ligamento periodontal e ser compatível com as microbiota presente na infecção. Algumas alternativas de medicação intracanal utilizadas pelos profissionais clínicos são o paramono clorofenol canforado (PMCC), a pasta de hidróxido de cálcio, iodofórmio dentre outras.

Diante das diversas alternativas de soluções irrigadoras e medicações intracanaís encontradas atualmente no mercado odontológico está o gluconato de clorexidina. Este tem se mostrado um agente antimicrobiano efetivo no interior dos canais radiculares, com potencial para ser empregado como irrigante ou medicamento intracanal. Tem indicação também em casos de rizogênese incompleta ou de hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio, uma vez que apresenta relativa ausência de toxicidade. A clorexidina pode ser encontrada sob a forma líquida (solução aquosa) ou gel em concentrações que variam de 0,2% a 2%.

O objetivo desse trabalho é discorrer, baseado em informações colhidas na vasta literatura científica odontológica, sobre as propriedades e/ou aspectos importantes na utilização da clorexidina em endodontia.

REVISÃO DA LITERATURA

A procura de uma substância com propriedades antimicrobianas, capacidade de dissolver tecidos e concomitante biocompatibilidade com os tecidos periapicais continua sendo o objeto de muitos estudos.

Segundo Spangberg (1982) os microrganismos podem permanecer em ramificações e irregularidades do sistema de canais radiculares, assim como no interior dos túbulos dentinários. Portanto, a limpeza do canal radicular depende não só da ação mecânica de limas e alargadores, mas também da ação de soluções irrigadoras que lubrifiquem o canal radicular

durante a ação de corte dos instrumentos endodônticos, auxiliem na remoção de smear layer, e ainda possuam potencial germicida e ação solvente sobre exsudato e pré-dentina.

Denaly et al. (1982) estudaram a eficácia da clorexidina como substância irrigadora, avaliando sua capacidade antimicrobiana residual. Foram utilizados 40 dentes humanos extraídos, que tiveram seus canais preparados e irrigados com solução de clorexidina a 0,2% ou soro fisiológico. Ao final do preparo, a clorexidina foi deixada dentro dos canais como curativo de demora, e as amostras de material foram colhidas antes e após o preparo químico- mecânico. Vinte e quatro horas depois, uma nova coleta de material foi realizada e inoculada em meio de cultura, para a medição das unidades formadoras de colônias. No grupo em que a clorexidina foi empregada, observou-se uma considerável redução no número de culturas em todos os períodos avaliados, tanto em dentes unirradiculares como em multirradiculares. O estudo demonstrou que a clorexidina tem poder antimicrobiano efetivo, auxilia na redução das bactérias remanescentes ao preparo químico-mecânico e pode ser usada como medicação entre sessões.

White et al. (1997), como objetivo de avaliar a substantividade da solução de clorexidina 0,12% e 2%, utilizaram dentes extraídos que foram preparados e irrigados com as soluções testes. Após o preparo, os canais foram irrigados com água deionizada para remover os resíduos da solução irrigadora e preenchidos com água deionizada estéril. Após período de 6, 12, 24, 48 e 72 horas, cones de papel foram introduzidos nos canais por dois minutos e transferidos para meio de cultura em placas inoculadas com *S. mutans*. A maior atividade antibacteriana ocorreu nos dentes tratados com clorexidina a 2%. Esse fato demonstrou que a clorexidina teve substantividade e permaneceu por horas após a realização do preparo químico-mecânico.

Buck, Eleazer e Staat (1999) verificaram a desinfecção dos túbulos dentinários com vários irrigantes endodônticos in vitro. As substâncias testadas foram hipoclorito de sódio 0,5%; clorexidina 0,2%; água esterilizada (solução controle) e solução de iodo 0,5%. As superfícies pulpares foram expostas, inoculadas com *Micrococcus luteus* ou *Bacillus megaterium* irrigadas e lavadas com água esterilizada. Amostras microbiológicas foram coletadas e cultivadas. Os resultados demonstraram que os irrigantes estavam em concentrações suficientes para eliminar 100% dos *Micrococcus luteus*. Porém, *Bacillus megaterium*

não foram eliminados por nenhum irrigante. Concluí-se que a eficácia do irrigante depende do tipo de bactéria encontrada no interior dos túbulos.

Tasman et al. (2000) avaliaram a tensão superficial dos seguintes irrigantes endodônticos: água destilada; hipoclorito de sódio 2,5%; hipoclorito de sódio 5,0%; EDTA 17%; peróxido de hidrogênio 3,0%; citanest-octapressin 3,0% e clorexidina 0,2%. A tensão superficial foi medida usando o “Ring method“ com uma temperatura constante de 25°C. Em ordem crescente observaram os seguintes resultados em dyne/cm: clorexidina - 32; hipoclorito 2,5 % - 41; hipoclorito 5% - 43; EDTA 17% - 46; citanest-octapressin - 68; peróxido de hidrogênio - 63; solução salina - 66, e água destilada - 70. Essa menor tensão superficial permite que a clorexidina penetre melhor nos túbulos dentinários.

Santos et al. (2000) avaliaram a citotoxicidade, *in vitro*, de cinco concentrações de clorexidina (0,12%, 0,2%, 1%, 2% e 5%), na forma líquida e em gel. Os materiais foram colocados sobre lamínulas de vidro, e estas foram depositadas sobre células em cultura. Os resultados mostraram que a clorexidina nas concentrações 0,12% e 2% foi significativamente menos citotóxica do que as outras concentrações testadas, e a clorexidina em gel mostrou ser menos tóxica, em todas as concentrações, do que a forma líquida.

Ferraz et al. (2001) avaliaram a ação antimicrobiana e a propriedade mecânica do gel de clorexidina como irrigante endodôntico *in vitro*. Primeiramente foi investigada a propriedade do gel de clorexidina em desinfetar os canais radiculares contaminados com *Enterococcus faecalis*. Através da microscopia eletrônica comparou-se a limpeza promovida pela clorexidina gel com outros irrigantes, como o hipoclorito e a clorexidina líquida. O resultado indicou que o gel de clorexidina produz uma superfície radicular limpa e possui atividade antimicrobiana comparável à das outras soluções testadas. Concluiu-se que o gel de clorexidina possui alto potencial como irrigante endodôntico.

Tanomaru Filho et al. (2002) avaliaram a resposta inflamatória desencadeada por irrigantes endodônticos injetados no interior da cavidade peritoneal de ratos. Foram utilizados 60 ratos que receberam 0,3 mL de hipoclorito de sódio a 0,5%, clorexidina a 2%, solução fosfato salina - PBS (solução controle). Cinco animais de cada grupo foram sacrificados após quatro, vinte e quatro e quarenta e oito horas, e sete dias, e o líquido da cavidade peritoneal de cada animal foi coletado para contagem de células inflamatórias. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio a 0,5% causou irritação tecidual e intensa resposta

inflamatória, enquanto que a clorexidina a 2% mostrou ser biocompatível, podendo representar alternativa ou complemento para o hipoclorito durante a irrigação.

Menezes et al. (2003) avaliaram, por intermédio de microscopia eletrônica de varredura, a capacidade de limpeza e de remoção de smear layer e debris das paredes de canais radiculares preparados e irrigados com solução de hipoclorito de sódio 2,5%, clorexidina 2% e soro fisiológico (grupo controle). Todas as soluções irrigadoras avaliadas mostraram-se ineficientes na eliminação de debris e smear layer.

Weber et al. (2003) compararam a irrigação do canal radicular entre a clorexidina 2% e o hipoclorito de sódio 5,25%, com ativação das soluções com sistema ultra-sônico, durante um minuto, no final da instrumentação. Após seis horas um pouco de fluido das soluções dos canais foi pipetado e colocado em placas com ágar contendo *Streptococcus sanguinis*. As placas foram incubadas, e os halos de inibição foram medidos. Esse procedimento foi repetido 24, 48, 72, 96, 120 e 168 horas depois. Os autores concluíram que a atividade antimicrobiana residual da clorexidina foi estatisticamente maior que a do hipoclorito e se manteve por até 168 horas.

Vance et al. (2004) estudaram a permeabilidade dentinária após a instrumentação endodôntica, comparando o uso da clorexidina gel 2% ao Endo PTC/hipoclorito de sódio 0,5% como soluções irrigadoras. Foram selecionados, desinfetados e hidratados 10 pré molares superiores bifurcados, obtidos no Banco de dentes da disciplina de Endodontia da UNITAU. O autor concluiu que não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos estudados.

Okino et al. (2004) analisaram a capacidade de dissolução do tecido pulpar pela clorexidina líquida e gel. Nesse experimento foram utilizadas soluções de hipoclorito de sódio 0,5%, 1% e 2,5%, gluconato de clorexidina líquida e gel a 2% e água destilada no grupo controle. Fragmentos pulpares de dentes bovinos foram colocados em placas contendo 20 mL de cada uma das substâncias testes e centrifugados a 150 rpm para dissolução da polpa. Os resultados demonstraram que a água destilada e a clorexidina não dissolveram o tecido pulpar; já o hipoclorito de sódio foi eficiente na dissolução, porém variou dependendo do tempo de atuação e da concentração empregada.

Dametto et al (2005) avaliaram in vitro a ação antimicrobiana imediata e prolongada da clorexidina nas formas gel e líquida e do hipoclorito de sódio 5,25% utilizados como irrigante endodôntico. Oitenta

Pré-molares mandibulares de humanos foram preparados, esterilizados e contaminados com *E. faecalis*. Os dentes foram divididos em 5 grupos sendo que 3 possuíam vinte dentes nos quais foram utilizados as diferentes soluções irrigadoras e 2 grupos de 10 espécimes formaram os grupos controle. Amostras de microrganismos foram retiradas dos canais com o auxílio de cones de papel antes, imediatamente após e 7 dias após a instrumentação. Após a avaliação das Unidades Formadoras de Colônias encontradas nos respectivos tempos operatórios os autores concluíram que todas as soluções apresentaram bons resultados na avaliação realizada imediatamente após a instrumentação. Todavia, após decorridos 7 dias do preparo mecânico, apenas os grupos onde foram utilizados clorexidina apresentaram resultados satisfatórios.

Fachin, Nunes e Mendes (2006) estudando alternativas de medicação intracanal em casos de necrose pulpar com lesão periapical, avaliaram radiograficamente a efetividade de 4 diferentes curativos de demora (PMCC, hidróxido de cálcio, gel de clorexidina 2% e hipoclorito de sódio 1%). Os pacientes foram separados aleatoriamente em 4 grupos os quais tiveram os dentes instrumentados e medicados com o curativo de demora durante 7 dias. Após esse período os canais foram obturados e avaliados radiograficamente após 3, 6 e 9 meses onde foram medidos com precisão a diminuição do diâmetro radiolúcido apical. Os autores observaram melhores resultados após o uso do PMCC, seguido pelo hidróxido de cálcio, clorexidina 2% e, por último, o hipoclorito de sódio 1%.

Pinheiro et al. (2006) avaliaram, in vitro, a atividade antimicrobiana do gel de clorexidina e hidróxido de cálcio, isolados e em associação, frente a diferentes microorganismos. O método de difusão em Agar Muller-Hinton foi utilizado e o halo de inibição foi medido e avaliado. O hidróxido de cálcio e o gel de clorexidina a 2% isoladamente obtiveram bons resultados, sendo que o hidróxido de cálcio apresentou menor efetividade que o gel de clorexidina. A associação entre ambos gerou o resultado mais satisfatório.

Gomes et al. (2006) avaliaram in vitro a atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio associado ao gel clorexidina, hidróxido de cálcio associado à água esterilizada e o gel clorexidina sozinho. Os autores testaram a eficácia dessas substâncias sobre microrganismos aeróbios, aeróbios facultativos, e aeróbios estritos utilizando avaliação pelo método de difusão em Agar e teste do contato direto com o microrganismo. O resultado demonstrou que o gel clorexidina associado ao hidróxido de

cálcio foi mais eficaz na redução da microbiota patogênica seguido pelo grupo onde se utilizou o gel de clorexidina apenas.

Yang et al. (2006) analisaram o efeito do smear layer e da clorexidina na aderência do *Enterococcus faecalis* na parede interna de dentina bovina. Quarenta incisivos bovinos foram instrumentados e divididos em 4 grupos que tiveram os condutos preenchidos com: Grupo 1 - solução salina por 5 minutos, Grupo 2 – EDTA 17% por 5 min., Grupo 3 – clorexidina 2% por 7 dias, Grupo 4 – EDTA por 5 min seguido de clorexidina por 7 dias. Em seguida os espécimes foram imersos em solução de *E. faecalis* por três horas e tiveram suas superfícies internas escaneadas e avaliadas com microscopia eletrônica de varredura. Os resultados demonstraram maior aderência de bactérias no grupo tratado com solução salina e uma menor presença no grupo 4, ou seja, naquele que foi tratado com EDTA por 5 min seguido de clorexidina por 7 dias. Os autores concluíram que o tratamento com clorexidina diminuiu significativamente a aderência de microrganismos na parede dentinária.

Siqueira Jr, Paiva e Rôças (2007) avaliaram a redução da população bacteriana no interior dos canais, usando a clorexidina como protocolo antimicrobiano. Foram utilizados 13 dentes portadores de infecções primárias e periodontite apical crônica. O preparo químico-mecânico foi realizado com clorexidina 0,12% como solução irrigadora. Após a instrumentação, foi utilizado hidróxido de cálcio associado ao gel de clorexidina como medicação intracanal por 7 dias. Amostras de microrganismos foram retiradas antes do tratamento (S1) após a instrumentação (S2) e também após os 7 dias de medicação intracanal (S3). As amostras foram avaliadas e os autores concluíram que houve uma diminuição significativa entre as etapas S1 e S2 e S1 e S3. Diferença significativa também foi demonstrada entre os períodos S2 e S3. Todavia, o preparo biomecânico não proporcionou a aquisição de culturas negativas em nenhuma das comparações.

Wang et al. (2007) analisaram clinicamente a eficiência do gel clorexidina 2% na redução bacteriana intracanal. Foram examinados 43 pacientes com periodontite apical, 4 dentes tinham pulpite irreversível os quais foram considerados como controle negativo. Os dentes foram preparados com instrumentação rotatória e gel clorexidina 2% como agente desinfectante. Após o preparo biomecânico, uma pasta de hidróxido de cálcio e gel de clorexidina foi colocada nos condutos por 2 semanas. Amostras de microrganismos foi retirada antes da instrumentação (S1), após o preparo (S2) e após as 2 semanas de

medicação intracanal (S3). Os autores observaram que houve uma redução significativa do número de bactérias entre os períodos S1 e S2. Todavia, quando se avaliou a redução promovida entre os períodos S2 e S3 essa não foi significativa.

Karithikadatta, Indira e Dorothykalyani (2007) avaliaram a desinfecção dos túbulos dentinários com clorexidina 2%, metronidazol 2% e bioactive glass comparadas com hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Pré-molares extraídos foram utilizados para avaliar a eficiência dessas substâncias sobre *Enterococcus faecalis*. Os autores comprovaram a eficiência de 100% no uso da clorexidina 2%, 86,5% do metronidazol 2%, 62,8% da bioactive glass e 58,5% do hidróxido de cálcio demonstrando uma superioridade nos resultados apresentados pela clorexidina 2%.

Paquette et al. (2007) estudaram a eficácia antibacteriana do gel clorexidina como medicação intracanal em dentes com periodontite apical. Foram utilizados 22 dentes os quais foram acessados e instrumentados em uma primeira sessão. O líquido de clorexidina 2% foi utilizado como curativo de demora e a unidade foi reaccessada e reinstrumentada de 7 a 10 dias após essa primeira sessão. Amostras foram coletadas antes e após a instrumentação em ambas as sessões e avaliadas posteriormente. Os autores concluíram que houve diferença significativa após a primeira sessão de instrumentação, contudo, o uso da clorexidina como medicação intracanal não reduziu significativamente o número de bactérias intracanaís.

Maia Filho et al. (2008) avaliaram o efeito antimicrobiano in vitro de diferentes substâncias químicas endodônticas e da própolis sobre *Enterococcus faecalis*. Utilizando teste de difusão em Ágar, três substâncias químicas utilizadas no tratamento de canais radiculares (hipoclorito de sódio 5%, gel de clorexidina 2% e hidróxido de cálcio) e o extrato de própolis foram testados. Após a análise dos resultados os autores concluíram que o gel de clorexidina 2% apresentou os melhores resultados e que o extrato de própolis demonstrou resultados satisfatórios e superiores ao hipoclorito de sódio 5%.

Souza Filho et al. (2008) avaliaram a eficácia do gel de clorexidina e do hidróxido de cálcio puros ou combinados entre si e combinados também com o pó de iodofórmio e de óxido de zinco como medicações intracanal frente à microorganismos seletos. O teste de difusão em Agar foi utilizado com o objetivo de avaliar o alo de inibição promovido por cada uma das associações. Após a análise dos resultados

os autores concluíram que todos os medicamentos tiveram atividade antimicrobiana, no entanto, o gel de clorexidina 2% apresentou os melhores resultados, seguido da associação dessa substância com o hidróxido de cálcio e iodofórmio.

Mohammadi e Abbott (2009) estudaram as propriedades e as aplicações da clorexidina na endodontia, sua ação antibacteriana e antifúngica, sua atuação no biofilme, a habilidade como solvente de tecido orgânico, sua toxicidade e possíveis reações alérgicas e o resultado das interações com hidróxido de cálcio e hipoclorito de sódio. Os autores concluíram que a clorexidina possui ação sobre microrganismos gram positivos e negativos, é efetiva como antifúngico, aumenta sua atividade antimicrobiana quando associada ao hidróxido de cálcio sendo uma importante medicação intracanal e solução irrigadora, apresenta biocompatibilidade e raros casos de reações alérgicas. Porém, essa substância não apresenta eficácia na atuação em biofilme e pouca ou nenhuma habilidade como solvente de tecidos orgânicos.

DISCUSSÃO

Embora se reconheça a importância do trabalho mecânico dos instrumentos manuais e rotatórios, é indiscutível o papel de determinadas substâncias químicas atuando como solução irrigadora e como medicação intracanal na eliminação dos agentes patogênicos presentes no interior do sistema de canais radiculares.

Entre as soluções irrigadoras mais utilizadas está o hipoclorito de sódio, que tem seu uso já consagrado, pois apresenta boa ação antimicrobiana em concentrações acima de 2,5% (SIQUEIRA JR; PAIVA; RÔÇAS, 2007). Todavia, Tanomaru Filho et al, em 2002, relataram que o hipoclorito causou irritação tecidual e intensa resposta inflamatória. Os autores concluíram que o uso do hipoclorito em altas concentrações deve ser feito de forma cuidadosa principalmente em canais com amplo forâmen devido à maior chance de extravasamento da solução. Por outro lado, em baixas concentrações essa solução se mostra ineficaz frente a diversos microrganismos.

Muitos trabalhos relatam que apenas o preparo biomecânico associado às soluções irrigadoras podem não ser suficientes para combater os microorganismos infectantes do canal radicular, surgindo assim a necessidade da utilização de uma medicação intracanal auxiliar na terapia endodôntica. Essa medicação deve ter excelente atividade

antimicrobiana, ser atóxica ou apresentar baixa toxicidade sobre as células do ligamento periodontal. (MOHAMMADI; ABBOTT, 2009; SOUZA FILHO et al., 2008).

Apesar de já existirem algumas medicações intracanal com efetividade comprovada na literatura tais como o hidróxido de cálcio com ou sem PMCC e o iodofórmio, estudos recentes mostram a clorexidina como mais uma alternativa para a endodontia, sendo utilizado tanto como solução irrigadora, como medicação intracanal, pois além de ser bactericida e bacteriostático, possui a capacidade de adsorção às superfícies apresentando também alta substantividade. A clorexidina pode apresentar-se na forma líquida e em gel, nas concentrações 0,12%, 0,2%, 1%, 2% e 5%. (MOHAMMADI; ABBOTT, 2009).

A atividade antimicrobiana das substâncias químicas auxiliares é de extrema importância para o sucesso da terapia endodôntica. Ferraz et al., em 2001, testou a efetividade antibacteriana da clorexidina na sua forma gel e líquida comparada ao hipoclorito de sódio. O autor observou que a clorexidina em forma gel obteve melhores resultados frente à *Enterococcus faecalis*. Esses resultados concordaram com aqueles encontrados por Dametto et al. (2005) o qual apontou a superioridade antibacteriana do gel de clorexidina quando comparado ao hipoclorito de sódio 5,25%.

Pinheiro et al., em 2006, avaliou a atividade antimicrobiana da associação gel de clorexidina/hidróxido de cálcio comparando com essas substâncias quando utilizadas isoladamente. O autor observou que os resultados apresentados pela associação CLX/Ca (OH)₂ foram satisfatórios, concordando com os achados de Gomes et al. (2006) que também demonstrou a efetividade antimicrobiana da associação.

Com o objetivo de avaliar a efetividade da associação gel de clorexidina/hidróxido de cálcio utilizada como medicação intracanal, Siqueira Jr, Paiva e Rôças., em 2007, realizou um estudo onde, após a instrumentação inicial dos espécimes, preencheu os condutos com a associação CLX/Ca(OH)₂ por um período de 7 dias. Os autores observaram que a associação apresentou redução significativa do número de microrganismos presentes. Esses resultados diferem daqueles encontrados por Wang et al. em 2007 que não encontraram redução significativa em um experimento semelhante.

Paquette et al., em 2007, avaliaram a efetividade do gel de clorexidina 2% utilizado como medicação intracanal durante 7 a 10 dias. Os autores concluíram que não houve diferença significativa na redução

microbiana promovida nesse período concordando com o resultado encontrado por Fachin, Nunes e Mendes. em 2006. Por outro lado, Maia Filho et al., em 2008, também comparou a eficácia do gel de clorexidina 2% com outras substâncias como hipoclorito de sódio 5% encontrando superioridade antibacteriana significativa da clorexidina 2%. Esses resultados concordam como aqueles encontrados por Souza Filho et al.(2008).

Uma das maiores vantagens da clorexidina é a substantividade. Sua liberação lenta e atividade antimicrobiana residual foram confirmadas em vários estudos. Delany et al., em 1982, observaram que a clorexidina pôde ser encontrada no canal radicular 24 horas após a instrumentação auxiliando assim na redução microbiana. Esses achados foram semelhantes com aqueles encontrados por White et al. (1997) que observaram a presença de clorexidina residual por até 3 dias e Weber et al. (2003) que demonstraram que essa substância pode agir por até 7 dias com seu efeito residual. Esses estudos mostraram que o efeito da substantividade da clorexidina torna a ação dessa melhor que o hipoclorito, ressaltando que a mesma pode ser usada como irrigante alternativo.

Uma propriedade de extrema importância de qualquer substância química é a tensão superficial. Quanto menor for tensão superficial maior é o poder de penetração da substância nos túbulos dentinários. Essa maior penetração permite um contato entre a substância química e os microrganismos presentes nessas regiões inacessíveis promovendo uma melhor desinfecção do conduto radicular aumentando conseqüentemente o índice de sucesso. Tasman et al. (2000) observaram que a clorexidina apresentou tensão superficial mais baixa quando comparada ao hipoclorito de sódio 2,5% e 5,25%, EDTA-T 17%, citanest-octopressin, soro e água destilada. No entanto, Buck, Eleazer e Staat (1999) mostraram que tanto o hipoclorito quanto a clorexidina tem capacidade para penetrar nos túbulos dentinários e eliminar bactérias, porém, concluíram que a eficiência na desinfecção do canal radicular está na dependência do tipo de bactéria encontrada.

A substância química auxiliar também tem que ter baixa toxicidade uma vez que o objetivo da terapia endodôntica é dar condições ao organismo de promover o reparo da região periapical. Tanomaru Filho et al. (2002) avaliaram a resposta inflamatória desencadeada por alguns irrigantes. Os resultados mostraram que o hipoclorito de sódio a 0,5% causou irritação tecidual e intensa resposta inflamatória, enquanto que a

clorexidina a 2% mostrou ser biocompatível, podendo representar alternativa ou complemento para o hipoclorito durante a irrigação. Santos et al. (2000) avaliaram diversas concentrações de clorexidina nas forma gel e líquido e observaram que essa substância na forma gel e concentração de 0,12% e 2% foram menor tóxicas quando comparadas com as outras concentrações.

A presença de restos de matéria orgânica em locais inacessíveis ao preparo mecânico como istmos e reentrâncias do sistema de canais radiculares podem facilitar o insucesso do tratamento endodôntico. Por esse motivo, as substâncias químicas dever ter a capacidade de dissolver essa matéria orgânica, pois, junto com o processo irrigação-aspiração, a remoção de microrganismos e detritos infectados será mais efetiva. Okino et al. (2004) avaliaram a capacidade de dissolução pulpar promovida pela clorexidina líquida e gel comparando com àquela promovida pelo hipoclorito de sódio 0,5%, 1% e 2,5%. Os autores observaram que a clorexidina não teve a capacidade de dissolver matéria orgânica, ao passo que o hipoclorito de sódio obteve bons resultados em todas as concentrações testadas. Essa desvantagem da clorexidina ainda é objeto de estudos com o objetivo de atribuir essa característica á essa substância tornando-a ainda mais efetiva.

Quanto à limpeza dos canais radiculares, a remoção de detritos do interior do conduto produzidos durante a instrumentação é de extrema importância visto que esses podem abrigar microrganismos ocasionando insucesso do tratamento endodôntico. Menezes et al. (2003) avaliaram a capacidade de remoção do smear layer promovido pelo gel de clorexidina 2% comparado ao hipoclorito 2,5%. Os autores concluíram que ambos os grupos obtiveram resultados satisfatórios não havendo diferença significativa entre os grupos. Esses achados concordam com aqueles encontrados por Vance et al. em 2004. Todavia, Yang et al. (2006) relatou melhores resultados quando se utilizou clorexidina após a ação do EDTA 17% por 5 minutos. Karithikadatta, Indira e Dorothykalyani, (2007) também encontraram resultados favoráveis ao gel clorexidina 2% quando comparados ao hidróxido de cálcio e metronidazol na desinfecção dos túbulos dentinários.

Por ser uma substância relativamente nova na endodontia, outros estudos devem ser realizados para comprovar sua eficiência, pois a clorexidina pode ser uma excelente alternativa e bastante promissora.

CONCLUSÕES

A clorexidina apresenta substantividade elevada, baixa tensão superficial e baixa citotoxicidade quando comparada ao hipoclorito de sódio caracterizando-a como uma boa alternativa como substância química em endodontia.

A clorexidina possui excelente atividade antibacteriana. Por não apresentar bons resultados em relação à dissolução de matéria orgânica e remoção de magma dentinário, quando comparado ao hipoclorito de sódio, sua melhor aplicação em endodontia seria como irrigante final, tirando proveito de sua boa substantividade.

REFERÊNCIAS

- BUCK, R.; ELEAZER, P.D.; STAAT, R.H. In vitro disinfection of dentinal tubules by various endodontic irrigants. **J Endod**, v.25, n.12, p.786-8, 1999.
- DAMETTO, F.R. et al. In vitro assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against *Enterococcus faecalis*. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.99, n.6, p.768-72, 2005.
- DENALY, G.M. et al. The effect of gluconato irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.53, p.518-22, 1982.
- FACHIN, E.V.F.; NUNES, L.S.S.; MENDES, A.F. Alternativas de medicação intracanal em casos de necrose pulpar com lesão periapical. **Rev Odonto Ciência**, v.21, n.54, 2006.
- FERRAZ, C.C.R. **Avaliação in vitro do gel de clorexidina usado como irrigante endodôntico**. Piracicaba, 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
- GOMES, A.F.P. et al. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of calcium hydroxide combined with chlorhexidine gel used as intracanal medicament. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.102, n.4, p.544-70, 2006.
- KARITHIKADATTA, J.; INDIRA, R.; DOROTHYKALYANI, A. Disinfection of dentinal tubules with 2% chlorhexidine, 2% metronidazole, bioactive glass when compared with calcium hydroxide as intracanal medicaments. **J Endod**, v.33, n.12, p.1473-6, 2007.
- MAIA FILHO, E.M. et al. Efeito antimicrobiano in vitro de diferentes medicações endodônticas e própolis sobre *enterococcus faecalis*. **Rev Gaúcha Odontol**, v.56, n.1, p.21-5, 2008.
- MENEZES, A.C. S. C.; ZANET, C.G.; VALERA, M. C. Smear layer removal capacity of disinfectant solutions and without EDTA for the irrigation of canals. **Pesqui Odontol Bras**, v.17, n.4, p.349-55, 2003.
- MOHAMMADI, Z.; ABBOTT, P.V. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. **Int Endod J**, v.42, n.4, p.288-302, 2009.

- OKINO, L.A. et al. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. **Int Endod J**, v.37, n.1, p.38-41, 2004.
- PAQUETTE, L. et al. Antibacterial efficacy of chlorhexidine gluconate intracanal medication in vivo. **J Endod**, v.33, n.7, p.788-95, 2007.
- PINHEIRO, C. R. et al. Atividade antimicrobiana dos géis de clorexidina e hidróxido de cálcio, isolados e em associação. **Rev Odontol UNESP**, v.35, 2006.
- SANTOS, E.M. et al. **Toxicidade de diferentes concentrações de clorexidina líquida e gel em cultura celular**. In: Reunião da SBPqO. v. 17, resumo B154. 2000.
- SIQUEIRA JR, F.; PAIVA, S.M.; RÔÇAS, N. Reduction in the Cultivable Bacterial Populations in Infected Root Canals by a Chlorhexidine-based Antimicrobial Protocol. **J Endod**, v.33, n.5, p.541-7, 2007.
- SOUZA FILHO, J.F. et al. Antimicrobial effect and pH of chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone and associated with other materials. **Braz Dent J**, v.19, n.1, p.28-33, 2008.
- SPANGBERG, L.S.W. et al. Endodontics medicaments. Dental Materials. In: SMITH, D.C.; WILLIAMS, D.F. **Biocompatibility of dental materials**.1 ed. Boca Raton USA, p.223-57.1982.
- TANOMARU FILHO, M. et al. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. **Int Endod J**, v.35, n.9, p.735-9, 2002.
- TASMAN, F. et al. Surface tension of root canal irrigants. **J Endod**, v.26, n.10, p.586-7, 2000.
- TORRES, C.R.G. et al. Agentes antimicrobianos e seu potencial de uso na odontologia. **Rev Facul Odontol São José dos Campos**, v.3, n.2, 2000.
- VANCE, R. et al. Permeabilidade dentinária após a instrumentação endodôntica. **Rev Gaúcha Odontol**, v.53, n.4, p.277-80, 2004.
- YANG, S. et al. Effect of smear layer and chlorhexidine treatment on the adhesion of *Enterococcus faecalis* to bovine dentin. **J Endod**, v.32, n.7, p.663-7, 2006.
- WANG, S.C. et al. Clinical efficiency of 2% chlorhexidine gel in reducing intracanal bacteria. **J Endod**, v.33, n.11, p.1283-9, 2007.
- WEBER C.D. et al. The effect of passive ultrasonic activation of 2% chlorhexidine or 5,25% hypochlorite irrigant on residual antimicrobial activity in root canals. **J Endod**, v.29, n.9, p.562-4, 2003.
- WHITE R.R.; HAYS G.L.; JANER, L.R. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. **J Endod**, v.23, n.4, p.229-31, 1997.

Enviado em: julho de 2009.

Revisado e Aceito: setembro de 2009.

