

UNIVERSIDADE TIRADENTES

ELLEN VALESCA SANTOS SANTANA
THIAGO LUIZ SOUZA GARCEZ

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA
ABORDAGEM VOLTADA À REABILITAÇÃO DE
DENTES PERMANENTES IMATUROS
RELATO DE CASOS**

Aracaju

2018

ELLEN VALESCA SANTOS SANTANA
THIAGO LUIZ SOUZA GARCEZ

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA
ABORDAGEM VOLTADA À REABILITAÇÃO DE
DENTES PERMANENTES IMATUROS
RELATO DE CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação do curso de
Odontologia da Universidade Tiradentes
como parte dos requisitos para obtenção do
grau de bacharel em Odontologia.

JULIANA YURI NAGATA

Aracaju

2018

ELLEN VALESCA SANTOS SANTANA

THIAGO LUIZ SOUZA GARCEZ

**REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA
ABORDAGEM VOLTADA À REABILITAÇÃO DE
DENTES PERMANENTES IMATUROS
RELATO DE CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à coordenação do curso de Odontologia da
Universidade Tiradentes como parte dos
requisitos para obtenção do grau de bacharel
em Odontologia.

Aprovado em ____/____/____
Banca Examinadora

Prof. Orientador: _____

1º Examinador: _____

2º Examinador: _____

AUTORIZAÇÃO PARA ENTREGA DO TCC

Eu, Juliana Yuri Nagata orientadora dos discentes Ellen Valesca Santos Santana e Thiago Luiz Souza Garcez atesto que o trabalho intitulado: “Revascularização pulpar: uma abordagem voltada à reabilitação de dentes permanentes imaturos – relato de casos” está em condições de ser entregue à Supervisão de Estágio e TCC, tendo sido realizado conforme as atribuições designadas por mim e de acordo com os preceitos estabelecidos no Manual para a Realização do Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia.

Atesto e subscrevo,

Juliana Yuri Nagata

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais”.

Augusto Cury

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à Deus, porque sem ele nada disso seria possível, ele em sua infinita bondade nos deu forças para alcançar nossos objetivos e nunca nos deixou desistir.

Aos nossos pais, por toda dedicação, esforço e amor para chegar até aqui. Sabemos o quanto foi difícil, mas saibam que nada disso foi em vão. A vitória também é de vocês!

Aos nossos companheiros, por caminharem sempre do nosso lado.

Família e amigos que contribuíram diretamente e indiretamente conosco.

À Juliana Nagata, nossa orientadora tão especial, por tornar esse trabalho mais leve com seus ensinamentos.

Aos nossos pacientes, que nos deram a honra de atendê-los e de conduzir nosso trabalho.

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR: UMA ABORDAGEM VOLTADA À REABILITAÇÃO DE DENTES PERMANENTES IMATUROS

RELATO DE CASOS

Ellen Valesca Santos Santana¹, Thiago Luiz Souza Garcez¹, Juliana Yuri Nagata²

¹ Graduando em Odontologia – Universidade Tiradentes; ² PhD. Professor Titular do Curso de Odontologia – Universidade Tiradentes

Resumo

Esse trabalho objetiva descrever dois casos clínicos de dentes permanentes traumatizados com rizogênese incompleta tratados por meio de revascularização pulpar. No primeiro caso, um paciente de 9 anos sofreu uma fratura coronária de esmalte, dentina e polpa na unidade 21, e o segundo caso envolveu uma fratura coronária extensa no terço cervical da coroa também na unidade 21 em um paciente de 11 anos. Radiograficamente, observou-se rizogênese incompleta, sendo proposto o tratamento de revascularização pulpar em ambos os casos. Para essa terapia os canais foram irrigados com NaOCl 2,5% e EDTA 17%, seguidos da inserção de medicação intracanal à base de hidróxido de cálcio. Após 21 dias, a medicação foi removida, e o sangramento dos tecidos periapicais foi estimulado em direção ao interior do canal, sobre o qual foi inserido MTA no terço cervical da raiz. O caso 1 foi restaurado de forma direta com resina composta após 7 dias, permanecendo em acompanhamento por 11 meses onde foi observado desenvolvimento radicular e fechamento apical. No caso 2, o paciente foi acompanhado por até 15 meses, sendo observada deposição de tecido mineralizado na região apical, associado a um espessamento radicular e pequeno aumento no comprimento radicular. Após esses 15 meses, o selamento de MTA foi removido, o canal foi instrumentado e obturado com MTA e cones de guta-percha, permitindo assim a confecção de uma coroa protética provisória com dente de estoque. A revascularização pulpar pode ser indicada como tratamento para dentes com rizogênese incompleta acometidos por traumatismo dental, mesmo em casos onde uma reabilitação estética posterior se fizer necessária.

Palavras Chaves: Traumatismo dentário; rizogênese incompleta; revascularização apical; dentição permanente.

Abstract

This paper aims to describe two clinical cases of traumatized permanent teeth with immature teeth treated by pulp revascularization. In the first case, a 9-year-old patient had a coronary fracture involving enamel, dentin and pulp of the unit 21, and the second case concerned about an extensive coronary fracture in the cervical third of the crown also in unit 21 in an 11-year-old patient. Radiographically, open apex was observed, and pulp revascularization treatment was proposed in both cases. For this therapy root canals were irrigated with 2.5% NaOCl and 17% EDTA, followed by the dressing with intracanal medication composed of calcium hydroxide. After 21 days, the medication was removed, and bleeding from the periapical tissues was stimulated towards the interior of the canal, on which MTA was inserted into the cervical third of the root. Case 1 was restored directly with composite resin after 7 days, being followed-up for up to 11 months showing root development and apical closure. In case 2, the patient was followed-up for 15 months, exhibiting deposition of mineralized tissue in the apical region, associated with a root thickening and small increase in root length. After 15 months period, the MTA sealing was removed; the canal was instrumented and filled with MTA and gutta-percha points, allowing the preparation of a temporary prosthetic crown with a stock tooth. Pulp revascularization may be indicated as a treatment for teeth with immature teeth affected by dental trauma, even in cases where a posterior aesthetic rehabilitation is necessary.

Keywords: Dental trauma; immature teeth; pulp revascularization; permanent dentition.

1. Introdução

Os principais fatores etiológicos desencadeantes da necrose pulpar estão associados ao traumatismo dental, à doença cárie e às anomalias congênitas (DIOGENES & RUPAREL, 2017). Dentre esses fatores, o traumatismo dental pode, frequentemente, acometer dentes com rizogênese incompleta e, especificamente nessa etapa de desenvolvimento (7 a 12 anos de idade), a prevalência de traumatismos provenientes de quedas e colisões pode chegar a 58,6% entre crianças e adolescentes (DIOGENES et al.; 2013). Os dentes permanentes anteriores superiores costumam ser os mais afetados, correspondendo à 30% dos casos podendo resultar em necrose e alterações pulpares irreversíveis que interrompem o processo de formação da raiz por promover danos a bainha epitelial de Hertwig, que é fundamental para a maturação radicular (XU et al.; 2009).

Tradicionalmente, o procedimento de apicificação tem sido recomendado para o tratamento de dentes permanentes imaturos, o qual visa a formação de uma barreira calcificada produzindo o fechamento apical do dente (RAFTER, 2005). Para essa terapia, o $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tem sido há algumas décadas o material de primeira escolha, devido à sua capacidade de induzir a deposição de material mineralizado (FRANK, 1966; CVEK, 1992). Apesar das suas vantagens, estudos tem demonstrado que 60% dos dentes imaturos tratados com $\text{Ca}(\text{OH})_2$ apresentaram fraturas cervicais, sendo comprovado histologicamente que seu uso causa alterações estruturais na dentina (STÖRMER et al.; 1988). Essas alterações ocorrem devido à natureza alcalina desse material, promovendo consequentemente a dissolução e desnaturação de alguns componentes ácidos responsáveis pela ligação entre

os cristais de hidroxiapatita e a rede colágena que fornecem resistência à flexão dentinária, enfraquecendo assim a dentina (ANDREASEN et al.; 2002). Além disso, tem-se demonstrado que o uso do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ traz outras desvantagens como a imprevisibilidade de formação da barreira apical e a longa duração do tratamento, demandando várias consultas até o término da terapia (CVEK, 1992; ANDREASEN & BAKLAND, 2012). Considerando essas limitações, o agregado de trióxido mineral (MTA) tem sido proposto para apicificação em sessão única por meio da confecção de uma barreira apical que permita a compactação do material obturador e a restauração coronal (TORABINEJAD & CHIVIAN, 1999). Essa técnica promove vantagens relacionadas ao tempo reduzido de tratamento, entretanto seu alto custo e as dificuldades de manuseio podem restringir seu uso generalizado (TROPE, 2010; HARGREAVES et al.; 2013). Nessa técnica de apicificação a inserção de um plug apical de MTA permite a posterior obturação com gutta-percha. As duas técnicas descritas de apicificação induzem a formação de uma barreira mineralizada apicalmente, entretanto não são capazes de promover um aumento no comprimento e na espessura da raiz, as quais permanecem susceptíveis a fraturas radiculares (CVEK, 1972).

Diante dessas desvantagens, a técnica de revascularização tem surgido como uma modalidade relativamente nova, que possibilita a complementação da formação radicular, fortalecendo as paredes dentinárias do canal (PETRINO et al.; 2010; MILLER et al.; 2012). A revascularização pulpar envolve a descontaminação passiva do canal, o recrutamento de células mesenquimais indiferenciadas da papila apical associado ao estabelecimento de um *scaffold* e selamento coronário

(BEZGIN & SÖNMEZ, 2015). Esse tratamento tem demonstrado uma maior taxa de sucesso (80%) quando comparada à apicificação (JERUPHUAAN et al.; 2012).

Historicamente, a primeira menção ao termo de revascularização referiu-se à maior propensão de “auto-revascularização” em dentes imaturos acometidos por avulsão dental (GALLER, 2016). Nessa época, Ostby (1960) vinha estudando o papel do coágulo sanguíneo na terapia endodôntica, por meio da ampliação foraminal e do estímulo ao sangramento no terço apical do canal, seguido de um preenchimento do terço coronal com guta-percha e cimento endodôntico (OSTBY, 1961). Ele observou que o coágulo foi gradativamente sendo substituído por tecido de granulação e tecido conjuntivo fibroso, seguido por formação de tecido mineralizado na porção apical da raiz (GALLER, 2016). Mais tarde, entre as décadas de 70 e 90, um estudo demonstrou que o tecido pulpar remanescente sem contaminação, mesmo estando necrosado, pode atuar como guia para as células repovoarem o espaço do canal (SKOGLUND et al.; 1978). A partir dessas descobertas, o primeiro protocolo de revascularização baseado nos conceitos atuais em dentes imaturos foi publicada por Banchs e Trope em 2004, no qual foi utilizado como medicação intracanal uma pasta tripla antibiótica composta por ciprofloxacina, metronidazol e minociclina (BANCHS & TROPE, 2004). Nesse protocolo, após a redução dos sinais de inflamação, o sangramento foi induzido por irritação mecânica dos tecidos periapicais, esse coágulo foi selado com MTA e após 24 meses, observou-se que a extensa lesão havia cicatrizado, o canal demonstrou estreitamento associado à formação

completa da raiz (BANCHS & TROPE, 2004).

Esse procedimento apresenta vantagens como a manutenção ou restauração da vitalidade pulpar, menor risco de fratura devido à completa formação da raiz reforçando sua estrutura, e reparo dos tecidos perirradiculares (GALLER, 2016). Além disso, trata-se de um procedimento relativamente simples, fácil e barato, passível de ser realizado com instrumentos e medicamentos disponíveis na prática clínica diária (Murray et al.; 2007).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é descrever dois casos clínicos onde foi utilizada a técnica de revascularização pulpar para o tratamento de dentes permanentes traumatizados com rizogênese incompleta.

2. Relato de Caso

Caso 1

Paciente A.G.G.C., 9 anos, gênero masculino, residente no município de Aracaju – SE, leucoderma, ASA I, compareceu à clínica odontológica da UNIT/SE, acompanhado do responsável, relatando como queixa principal “cai e meu dente quebrou”. Durante a anamnese, o paciente relatou ter sofrido uma queda em casa há 1 ano, na qual o mesmo relatou ter entrado em estado de choque, devido ao traumatismo sofrido, relatando também não ter procurado atendimento odontológico.

De acordo com informações fornecidas pelo paciente e pelo responsável, o incisivo superior central esquerdo (dente 21) apresentou sangramento, ligeira vestibularização dental e mudança na coloração. A avaliação clínica demonstrou ausência de sintomatologia e resposta negativa

aos testes de percussão e palpação e fratura coronária de esmalte e dentina na borda incisal da Unidade Dentária 21 (Figura 1). No exame radiográfico, foi detectada rizogênese incompleta no dente em questão, associada a radiolusência periapical (Figura 2). Com base nos exames realizados e nos dados obtidos na anamnese o dente em questão foi diagnosticado necrose pulpar decorrente de luxação lateral e fratura de esmalte e dentina com exposição pulpar no terço incisal coronário com necrose pulpar associado a rizogênese incompleta.



Figura 1. Imagem clínica inicial do incisivo central superior esquerdo.



Figura 2. Exame radiográfico inicial.

Diante disso, foi sugerido o tratamento de Revascularização Pulpar aos responsáveis pelo paciente (Figura 3), os quais autorizaram a realização do

mesmo, de acordo com o termo de consentimento (ANEXO 1).



Figura 3. Imagem demonstrando a mesa clínica organizada para iniciar o tratamento endodôntico.

Caso 2

Paciente R.A.F., 11 anos de idade, gênero masculino, melanoderma, ASA I, compareceu à clínica odontológica da Universidade Tiradentes relatando como queixa principal “não quero perder o dente”. Durante a avaliação clínica foi observado fratura coronária extensa no terço cervical da coroa do incisivo central superior esquerdo em decorrência de queda sofrida durante brincadeira há cerca de um ano, sem histórico atual de sintomatologia dolorosa. O paciente não relatou dor aos testes de percussão e palpação, embora tenha apresentado dor aguda no momento do trauma, sem procura por atendimento odontológico. Ao exame clínico foi observada fratura no terço cervical na Unidade Dentária 21 sem alterações nos tecidos moles da região (Figura 4). O exame radiográfico demonstrou rizogênese incompleta, sem radiolusência periapical associada (Figura 5). Com base nos exames realizados e nos dados coletados na anamnese o dente em questão foi diagnosticado com fratura de esmalte e dentina com exposição pulpar no terço cervical coronário com necrose pulpar associado a rizogênese incompleta.



Figura 4. Imagem clínica inicial do incisivo central superior esquerdo.



Figura 5. Exame radiográfico inicial.

Diante disso, também foi sugerido o tratamento de Revascularização Pulpar a fim de promover o término do desenvolvimento radicular, o qual foi autorizado pelo responsável do paciente, de acordo com o termo de consentimento (ANEXO 2).

Protocolo de Tratamento da Revascularização Pulpar

Para os dois casos descritos foi utilizado o mesmo protocolo de revascularização pulpar. Na primeira sessão do tratamento, foi realizada anestesia tópica (Benzotop 200 mg/g,

Rio de Janeiro), por meio da fricção do anestésico sobre a mucosa com auxílio do cotonete estéril e anestesia infiltrativa na face vestibular e lingual com lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000 (ALPHACAINE 100, DFL, Rio de Janeiro, Brasil). Após a anestesia foi realizado o isolamento absoluto (Figura 6).

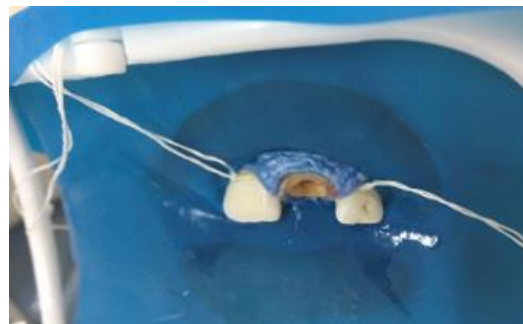


Figura 6. Imagem ilustrando isolamento absoluto modificado do dente 21 (caso clínico 2).

O canal radicular foi explorado e a odontometria foi realizada por meio de técnica radiográfica, obtendo-se comprimento real do canal de 19 mm para o caso clínico 1 e 18 mm para o caso clínico 2 (Figura 7). Para neutralização e desinfecção do canal radicular, foi realizada irrigação com 20 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% (Soda clorada, Asfer, São Caetano do Sul, Brasil) e com 10 mL de EDTA a 17% (biodinâmica, Ibiporã, Paraná, Brasil) de forma cuidadosa e aspiração com cânulas de grande calibre (Figura 8).





Figura 7. Lima endodôntica posicionada para odontometria e Radiografia periapical (caso clínico 2).



Figura 8. Imagem demonstrando a irrigação e aspiração do canal radicular (caso clínico 2).

Logo após, foi inserida medicação intracanal manipulada na proporção 1:1 de hidróxido de cálcio pró-análise (biodinâmica, Ibiporã, Paraná, Brasil) e soro fisiológico estéril (Solução isotônica de cloreto de sódio 0,9%) associado a selamento provisório da cavidade com Coltosol (coltonete whaledent, Rio de Janeiro, Brasil) (Figura 9).



Figura 9. Imagem demonstrando selamento com Coltosol (caso clínico 2).

A segunda sessão após 21 dias envolveu anestesia, isolamento absoluto da unidade e remoção de toda a medicação intracanal por meio de nova irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5% e irrigação com 10 mL de EDTA a 17% (biodinâmica, Ibiporã, Paraná, Brasil). Em seguida foi estimulado o sangramento dos tecidos periapicais para o interior do canal com instrumento manual do tipo K, número 30 (Kerr Dentsply-Maillefer, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil), pré-curvado e posicionado 2 mm além do comprimento do dente até que fosse observado sangramento visível no terço cervical do canal. Sobre o coágulo sanguíneo foi inserido MTA (Cimento Endodôntico MTA – Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) no terço cervical da raiz seguido pelo selamento coronário com Coltosol (coltonete whaledent, Rio de Janeiro, Brasil).

Após 7 dias, não sendo relatada sintomatologia dolorosa e radiograficamente sem alteração, foi realizado no caso clínico 1 restauração da borda incisal da unidade 21 por técnica de incrementação de segmentos (Classe IV) com resina composta (Resina Opallis Dentina B1 e Resina Opallis Esmalte B1 – FGM). Nos controles subsequentes de 5, 6, 8, 10 e 11 meses observou-se uma discreta deposição de tecido mineralizado na região apical, associado a um aumento na espessura das paredes radiculares, pequeno aumento no comprimento radicular e início do fechamento apical (Figuras 10 – 14).



Figura 10. Controle radiográfico de 05 meses (caso clínico 1).



Figura 11. Controle radiográfico de 06 meses (caso clínico 1).



Figura 12. Controle radiográfico de 08 meses (caso clínico 1).



Figura 13. Controle radiográfico de 10 meses (caso clínico 1).



Figura 14. Controle radiográfico de 11 meses (caso clínico 1).

No caso clínico 2, o paciente também foi acompanhado após 7 dias, não sendo relatada sintomatologia dolorosa e radiograficamente sem alteração (Figura 15). O segundo

controle foi realizado após 3 meses, sendo possível observar uma discreta deposição de tecido mineralizado na região apical (Figura 16). Nos controles subsequentes de 4, 7, 9, 10, 11 e 15 meses observou-se início de aumento na espessura das paredes radiculares, pequeno aumento no comprimento radicular e fechamento apical (Figuras 17 – 22).



Figura 15. Controle radiográfico de 07 dias (caso clínico 2).



Figura 16. Controle radiográfico de 03 meses (caso clínico 2).



Figura 18. Controle radiográfico de 07 meses (caso clínico 2).



Figura 17. Controle radiográfico de 04 meses (caso clínico 2).



Figura 19. Controle radiográfico de 09 meses (caso clínico 2).

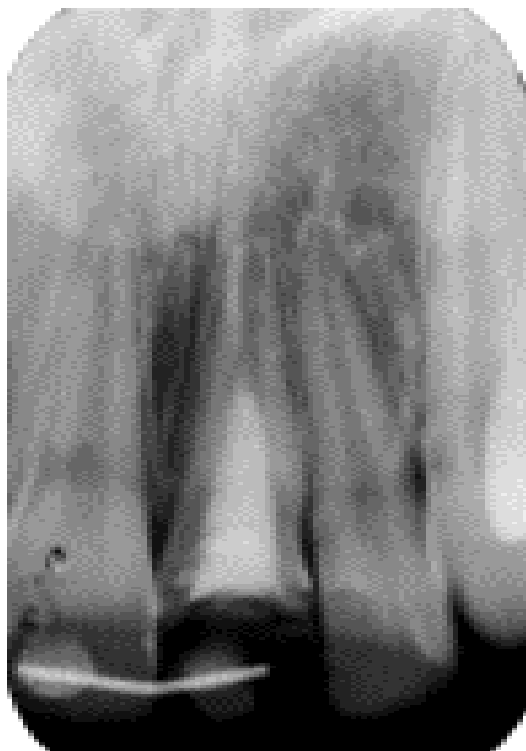


Figura 20. Controle radiográfico de 10 meses (caso clínico 2).

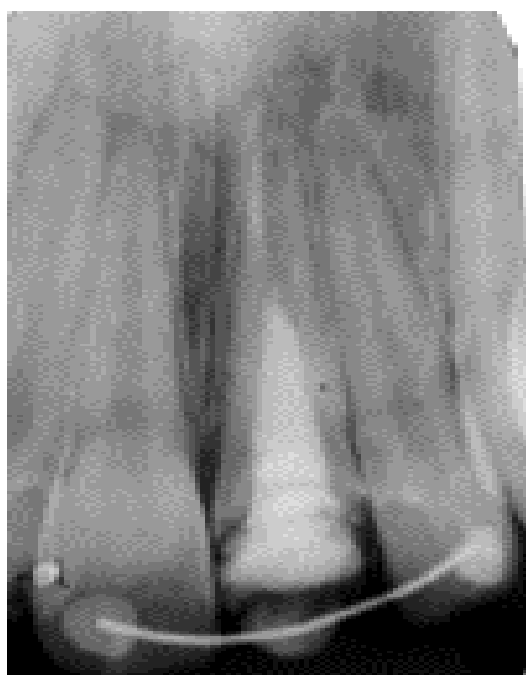


Figura 21. Controle radiográfico de 11 meses (caso clínico 2).



Figura 22. Controle radiográfico de 15 meses (caso clínico 2).

Após o fechamento apical, foi planejado o início da reabilitação protética do paciente. Para isso, o dente foi novamente anestesiado e isolado para possibilitar a remoção do selamento cervical de MTA (Cimento Endodôntico MTA – Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) com broca esférica em alta rotação (Figuras 23 – 24).



Figura 23. Imagem ilustrando isolamento absoluto modificado do dente 21 (caso clínico 2).



Figura 24. Imagem ilustrando remoção do selamento cervical de MTA (caso clínico 2).

O canal foi irrigado com hipoclorito de sódio a 2,5% (Soda clorada, Asfer, São Caetano do Sul, Brasil) e instrumentado com lima manual do tipo K#80 (Kerr Dentsply-Maillefer, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil) em toda extensão do canal radicular. Após a limpeza suave do canal, foi inserido um plug de aproximadamente 3 mm de MTA (Cimento Endodôntico MTA – Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) no ápice, o qual atuou como barreira para posterior obturação com cones de gutapercha por meio da técnica de compactação lateral associado a cimento endodôntico Sealer 26 (Cimento Endodôntico Sealer 26, Dentsply, Rio de Janeiro, Brasil) (Figuras 25 – 28).



Figura 25. Imagem radiográfica para confirmação do comprimento de trabalho e da formação de uma barreira apical de tecido mineralizado (caso clínico 2).



Figura 26. Imagem clínica e radiográfica da obturação endodôntica (caso clínico 2).



Figura 27. Radiografia final da obturação contendo plug apical de MTA (caso clínico 2).



Figura 28. Imagem clínica do selamento da obturação (caso clínico 2).

Após 1 mês, iniciou-se a confecção de coroa provisória por meio da desobturação parcial do canal radicular fornecendo espaço para inserção de um pino intrarradicular provisório confeccionado com fio ortodôntico. Em seguida, realizou-se a adaptação da coroa provisória confeccionada com dente de estoque (Figuras 29 – 33).



Figura 29. Imagem clínica demonstrando a desobturação do canal radicular em comprimento adequado para inserção de pino intrarradicular (caso clínico 2).



Figura 30. Imagem radiográfica para avaliar a extensão da desobturação (caso clínico 2).



Figura 31. Imagem clínica e radiográfica demonstrando a adaptação do fio ortodôntico utilizado como pino provisório (caso clínico 2).



Figura 32. Imagens clínicas demonstrando a elaboração da coroa provisória e sua adaptação (caso clínico 2).



Figura 33. Imagens clínicas finais da coroa provisória instalada e do sorriso do paciente (caso clínico 2).

Posteriormente, o paciente será submetido à instalação do pino metálico fundido para dar resistência ao arcabouço dentário e, por fim, confecção da coroa definitiva.

3. Discussão

O sucesso da revascularização pulpar em casos de dentes permanentes jovens diagnosticados com necrose pulpar tem-se mostrado dependente do respeito às particularidades desses dentes e região adjacente, presença de estímulos indutores, aliado ao emprego de substâncias químicas capazes de combater a infecção (TREVINO et al.; 2011).

Com relação aos irrigantes preconizados para a etapa de descontaminação passiva, os mesmos deverão apresentar propriedades bactericidas/bacteriostáticas que não afetem a capacidade proliferativa das células-tronco (TREVINO et al.; 2011). A literatura iniciou as

discussões acerca desse tema com o desafio de eliminar bactérias sem lançar mão de instrumentação mecânica, entretanto, a ausência desse procedimento acarretaria na manutenção do biofilme bacteriano nas paredes do canal radicular, os quais ficam protegidos da ação tanto dos irrigantes quanto das medicações intracanalais (DALTON et al.; 1998). Essa particularidade se torna ainda mais desafiadora visto que essa desinfecção deverá ser capaz de preservar a viabilidade das células-tronco e dos fatores de crescimento com propriedades bioativas da dentina radicular durante o processo de desinfecção (DIOGENES et al.; 2014). Dentro desse contexto, a maioria dos estudos tem utilizado o hipoclorito de sódio (NaOCl) como solução irrigadora para casos de revascularização pulpar, e os primeiros relatos preconizavam o emprego de concentrações elevadas (5,25% e 6%) para compensar a ausência de instrumentação mecânica (GALLER et al.; 2015). Diante da possível toxicidade dessas altas concentrações, estudos recentes têm relatado que seus efeitos tóxicos podem ser atenuados por meio do emprego de uma baixa concentração de NaOCl (1,5% ou menos) seguida de irrigação com EDTA a 17% (NOSRAT et al., 2015). De forma semelhante, um estudo anterior também descreveu que o NaOCl a 6% não é propício para a sobrevivência das células-tronco da papila apical (SCAP), mas que se utilizado a 1,5% poderia ser igualmente eficaz, e promoveria maior sobrevivência e diferenciação das SCAP (MARTIN et al., 2014). Além do NaOCl, outros estudos também demonstraram que a clorexidina a 2% apresentou efeitos semelhantes ao NaOCl a 1,5% sendo ambos capazes de proporcionar completa erradicação do biofilme bacteriano, apesar do primeiro ter apresentado efeitos altamente

desfavoráveis na sobrevivência e adesão de células-tronco da polpa (TREVINO et al.; 2011; RING et al.; 2008; TALGESIR et al., 2016). Além das propriedades antimicrobianas, a escolha da solução irrigadora pode interferir na liberação de fatores de crescimento das paredes dentinárias (GALLER et al.; 2015). Nesse contexto, o uso do EDTA como irrigante final tem se mostrado bastante vantajoso visto que é capaz de promover a sobrevivência das células-tronco (TREVINO et al.; 2011), e também aumentar a adesão e a diferenciação das células-tronco em odontoblastos (GALLER et al.; 2011). Um estudo realizado por GALLER et al. (2015) demonstrou que o NaOCl reduz a liberação de fatores de crescimento, devido ao seu efeito deletério sobre as proteínas dentinárias. Diante disso, demonstrou-se que o condicionamento com EDTA pode contribuir para a liberação de fatores de crescimento da dentina após a irrigação com NaOCl (GALLER et al., 2015). Esse estudo ainda descreveu que o uso da clorexidina antes do EDTA, poderia aumentar a quantidade de fatores de crescimento liberada devido ao seu pH ácido (pH 5) (GALLER et al., 2015). Entretanto, esse mesmo estudo demonstrou que o uso da clorexidina por mais tempo (10 minutos), poderia acarretar em desestabilização das proteínas da dentina devido à sua acidez (GALLER et al., 2015). Outros estudos também demonstraram que os protocolos de irrigação que incluem EDTA 17% parecem promover a sobrevivência e a adesão das SCAP na parede dentinária do canal radicular (TREVINO et al.; 2010). Por outro lado, o uso de protocolos de irrigação que continham clorexidina 2% pareceu ser mais prejudicial, não permitindo o desenvolvimento de células viáveis (TREVINO et al.; 2010). Além disso, a associação de NaOCl 6% ao EDTA

pareceu diminuir a viabilidade celular modestamente quando comparado ao EDTA sozinho (TREVINO et al.; 2010). Considerando o respeito a esses fatores, os presentes relatos de caso utilizaram como protocolo de descontaminação para ambos os casos clínicos a desinfecção passiva por meio de irrigação cuidadosa com 20 mL de hipoclorito de sódio 1%, por meio de posicionamento da agulha de irrigação a uma distância máxima de 3 mm aquém do ápice radiográfico. Além disso, os canais foram irrigados com 10 mL de EDTA 17% para favorecer a liberação de fatores de crescimento da dentina e o desenvolvimento das células mesenquimais indiferenciadas da papila apical.

Além da ação antimicrobiana proporcionada pela irrigação, os protocolos de revascularização pulpar tem preconizado também o emprego de uma medicação intracanal para complementar a descontaminação dos canais radiculares. A recomendação clínica atual da Associação Americana de Endodontia sugere o uso de uma pasta antibiótica na concentração de 0,1mg/mL de antibióticos entre as sessões da revascularização pulpar (AAE, 2016; TAGELSIR et al.; 2016). Essa pasta antibiótica é composta por três substâncias (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina), a qual foi proposta pela primeira vez por Hoshino et al., 1996 para combater a microbiota endodôntica de característica diversificada do sistema de canais radiculares (HOSHINO et al., 1996). Embora a eficácia antimicrobiana dessa pasta já tenha sido comprovada (WINDLEY W. et al.; 2005), essa medicação intracanal apresenta algumas desvantagens, como a presença de minociclina que pode causar pigmentação da coroa dentária e alguns estudos relataram reações alérgicas quando esta pasta foi utilizada (REYNOLDS K. et al.; 2009). Para

minimizar o efeito estético desfavorável da minociclina, foi proposto o emprego de uma pasta dupla antibiótica (DAP), no entanto, um estudo demonstrou que essa pasta na concentração de 0,1mg/mL apresentou um efeito antibiofilme significativo, porém limitado, o que pode não ser suficiente para produzir efeitos antimicrobianos clínicos adequados (TAGELSIR et al., 2016). Nesse mesmo estudo, apenas as concentrações acima de 1mg/mL de DAP foram capazes de proporcionar um efeito antibiofilme significativo (TAGELSIR et al., 2016). Entretanto, aumentar a concentração antibiótica parece não ser o melhor caminho, visto que é de amplo conhecimento que o uso indiscriminado de antibióticos pode levar ao desenvolvimento de resistência bacteriana (REYNOLDS K. et al.; 2009) e altas concentrações de antibióticos têm efeitos prejudiciais às células-tronco da papila apical, de acordo com estudos *in vitro* (RUPAREL NB. et al.; 2012).

Diante das limitações das medicações à base de antibióticos, o hidróxido de cálcio tem sido sugerido como medicação intracanal. O hidróxido de cálcio tem sido amplamente utilizado na Endodontia como medicamento intracanal, apresentando inúmeras propriedades ideais, ou seja, atuação como uma barreira física, prevenindo a reinfecção do canal radicular e interrompendo o suprimento de nutrientes para as bactérias remanescentes, além de elevado pH que contribui para seu potente efeito antimicrobiano (SIQUEIRA JF. et al.; 1999; BYSTROM A. et al.; 1985). Diante dessas propriedades vantajosas, o Ca(OH)_2 tem sido sugerido como alternativa para os casos de revascularização pulpar, devido baixo efeito deletério às células-tronco da papila apical (ALTHUMAIRY et al.;

2014). Adicionalmente, estudos demonstraram que o Ca(OH)_2 permite maiores quantidades de liberação de fatores de crescimento após condicionamento com EDTA (GALLER et al. 2015). Apesar dessas características positivas, estudos demonstraram que o Ca(OH)_2 pode interferir nas propriedades mecânicas, físicas e químicas da dentina superficial quando utilizado por um período de poucas semanas (YASSEN et al.; 2013). Além disso, um estudo comparativo de casos de revascularização medicados com Ca(OH)_2 ou Pasta Tripla antibiótica demonstrou que o primeiro resultou em prognósticos menos favoráveis quando comparados aos casos tratados com antibióticos (BOSE et al.; 2009). Considerando as características vantajosas e a maior disponibilidade clínica, nos presentes relatos de caso, optou-se pelo emprego de hidróxido de cálcio manipulado com solução fisiológica estéril, inserida 2 mm aquém do comprimento real do dente para evitar contato direto com a porção apical da raiz.

Após a remoção da medicação intracanal, em ambos os casos foi induzida a formação de coágulo sanguíneo, sendo os dois casos selados com MTA como barreira biológica, visto que o mesmo é capaz de estimular a diferenciação celular e induzir a produção de tecido duro sem reações adversas (TORABINEJAD et al.; 2010). A capacidade de vedação do MTA torna-o adequado para selar o coágulo sanguíneo e prevenir a infiltração bacteriana ao longo do tempo (TORABINEJAD et al.; 2010).

Além da descontaminação e do selamento biológico, o sucesso da terapia endodôntica e regenerativa também estão na dependência de uma reabilitação coronária adequada evitando a recontaminação do espaço

do canal radicular. Estudos prévios demonstraram que um fator importante para o insucesso do tratamento convencional é a microinfiltração coronária da saliva (GILLEN et al.; 2011). Nesse sentido, apesar das vantagens da revascularização em relação à apicificação, alguns autores, contraindicam sua realização em casos com necessidade de reabilitação protética posterior, visto que o local destinado à cimentação de um pino intracanal está selado com MTA (AAE, 2016). Contrariando esse fator, um estudo recomendou a remoção do conteúdo intracanal após a revascularização seguido de sua obturação a fim de permitir um espaço adequado para a inserção de um pino intracanal (PLASCENCIA et al.; 2016). Essa possibilidade baseia-se na mesma justificativa para o tratamento emergencial de casos de apicigênese ou remoção parcial da polpa vital, onde, até o momento, não existe evidência clínica de que o tratamento conservador deva ser considerado permanente, visto que sua atuação apenas permitiria o término da formação radicular (TROPE, 2008; SIMON et al.; 2013).

Adicionalmente, a literatura descreve apenas quatro relatos envolvendo a obturação do canal radicular após a revascularização pulpar (TORABINEJAD & FARAS, 2012; NOSRAT et al.; 2013; GLASSMAN, 2014; ZIZKA et al.; 2016) (PLASCENCIA et al.; 2016). Esses trabalhos sugerem que esse passo pode representar também uma obturação profilática do canal principal, uma vez que o aumento do espessamento das paredes radiculares, o incremento do comprimento da raiz, o fechamento apical e a resolução total da lesão apical foram alcançados, selando o espaço do canal com objetivo de reabilitação protética posterior ou previamente à obstrução completa do

espaço do canal radicular (PLASCENCIA et al.; 2016).

Considerando a relevância de um selamento coronário adequado, no primeiro relato de caso o dente foi restaurado definitivamente com resina composta possibilitando a reabilitação estética e funcional do paciente. No segundo caso, considerando a gravidade da perda estrutural foi necessário remover o selamento cervical de MTA, permitindo a obturação do canal radicular por meio da inserção de um plug apical de MTA seguido da obturação convencional com guta-percha e cimento obturador possibilitando a posterior confecção de coroa provisória.

4. Conclusão

A Endodontia regenerativa representa uma das áreas mais promissoras no âmbito da medicina dentária como um todo. Dentro desse contexto, a revascularização pulpar surgiu como uma alternativa de tratamento para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, constituindo-se em uma técnica mais vantajosa que a apicificação, visto que tem como finalidade o término do desenvolvimento radicular. Os casos clínicos descritos foram tratados de forma bem sucedida por meio de revascularização pulpar, a qual foi capaz de combater a infecção presente nos canais radiculares, e possibilitar a formação radicular. Além disso, a reconstrução coronária posterior não foi comprometida pela realização dessa técnica, devolvendo função e estética ao paciente.

5. Referências

1. American Association of Endodontics. Annual report 2016. Chicago, IL: American Association of Endodontics; 2016.
2. ALTHUMAIRY, R. I.; TEIXEIRA, F. B.; DIOGENES, A. Effect of dentin conditioning with intracanal medicaments on survival of stem cells of apical papilla. **J Endod** 2014; 40: 521-5.
3. ANDREASEN, J. O.; BAKLAND, L. K. Pulp regeneration after non-infected and infected necrosis, what type of tissue do we want? A review. **Dental Traumatology** 2012; 28: 13-8.
4. ANDREASEN, Jens Ove; FARIK, Ban; MUNKSGAARD, Erik Christian. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. **Dental Traumatology** 2002; 18: 134-137.
5. BANCHS, F.; TROPE, M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? **J Endod** 2004; 30: 196-200.
6. BEZGIN, Tugba; SÖNMEZ, Hayriye. Review of current concepts of revascularization/revitalization. **Dental Traumatology** 2015; 31: 267-273; doi: 10.1111/edt.12177.
7. BOSE, R.; NUMMIKOSKI, P.; HARGREAVES, K. A retrospective evaluation of radiographic outcomes in immature teeth with necrotic root canal systems treated with regenerative endodontic procedures. **J Endod** 2009; 35: 1343-9.

8. BYSTRÖM, A.; SUNDQVIST, G. The antibacterial of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. **International Endodontic Journal** 1985; 18: 35-35.
9. CVEK, M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. **Dental Traumatology** 1992; 8: 45-55.
10. CVEK, M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide: I-follow up periapical repair and apical closure of immature roots. **Odontologisk Revy** 1972; 23: 27-44.
11. DALTON, B. C.; ORSTAVIK, D.; PHILLIPS, C.; et al. Bacterial reduction with nickel-titanium Rotary instrumentation. **J Endod** 1998; 24: 763-7.
12. DIOGENES, A.; HENRY, M. A.; TEIXEIRA, F. B. An update on clinical regenerative endodontics. **Endod Top** 2013; 28(1): 2-23.
13. DIOGENES, Anibal; RUPAREL, Nikita B. Regenerative endodontic procedures: clinical outcomes. **Dent Clin North Am** 2017; 61: 111-125; doi: 10.1016/j.2016.08.004.
14. DIOGENES, A. R.; RUPAREL, N. B.; TEIXEIRA, F. B.; et al. Translational Science in disinfection for regenerative endodontics. **J Endod** 2014; 40: S52-7.
15. FRANK, A. L. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. **JADA** 1966; 72: 87-93.
16. GALLER, K. M. Clinical procedures for revitalization: current knowledge and considerations. **International Endodontic Journal** 2016; 49: 926-936.
17. GALLER, Kerstin M.; BUCHALLA, Wolfgang; HILLER, Karl-Anton; FEDERLIN, Marianne; EIDT, Andreas; SCHIEFERSTEINER, Mona; SCHMALZ, Gottfried. Influence of root canal disinfectants on growth factor release from dentin. **Injurius Permanent Dentition Symposium** JOE – 2015; volume 41, number 3; doi: 10.1016/j.2014.11.021.
18. GALLER, K. M.; D'SOUZA, R. N.; FEDERLIN, M.; et al. Dentin conditioning codetermines cell fate in regenerative endodontics. **J Endod** 2011; 37: 1536-41.
19. GLASSMAN, G. Mineral trioxide aggregate revisited: a cement for all seasons. **Roots** 2014; 1: 6-9.
20. GILLEN, B. M.; LOONEY, S. W.; GU, L. S.; et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. **J Endod** 2011; 37: 895-902.
21. HARGREAVES, K. M.; DIOGENES, A.; TEIXEIRA, F. B. Treatment options: biological basis of regenerative endodontic procedures. **Pediatric Dentistry** 2013; 35: 129-40.
22. HOSHINO, E.; KURIHARA-ANDO, N.; SATO, I.; et al. In-vitro antibacterial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline. **International Endodontic Journal** 1996; 29: 125-30.
23. JEERUPHAN, T.; JANTARAT, J.; YANPISET, K.;

- SUWANNAPAN, L.;
KHEWSAWAI, P.;
HARGREAVES, K. M. Mahidol
study 1: Comparison of a
radiographic and survival
outcomes of immature teeth
treated with either regenerative
endodontic or apexification
methods: a retrospective study. **J
Endod** 2012; 38: 1330-6.
24. MARTIN, David E.; ALMEIDA,
Jose Flavio A.; HENRY,
Michael A.; KBAING, Zin Z.;
SCHMIDT, Christine E.;
TEIXEIRA, Fabricio B.;
DIOGENES, Anibal.
Concentration-dependent effect
of sodium hypochlorite on stem
cells of apical papilla survival and
differentiation. **Injurius
Permanent Dentition
Symposium** JOE – 2014;
volume 40, number 1; doi:
10.1016/j.2013.07.026.
25. MILLER, E. K.; LEE, J. Y.;
TAWIL, P. Z.; TEIXEIRA, F. B.;
VANN, W. F. Jr. Emerging
therapies for the management of
traumatized immature permanent
incisors. **Pediatric Dentistry**
2012; 34: 66-9.
26. MURRAY, P. E.; GARCIA-
GODOY, F.; HARGREAVES,
K. M. Regenerative endodontics:
a review of current status and a
call for action. **J Endod** 2007;
33: 377-90.
27. NOSRAT, Ali;
KOLABDOUZAN, Alvieza;
HOSSEINI, Farzaneb;
MEBRIZI, Ebsan A.; VERMA,
Prasbant; TORABINEJAD,
Mahmoud. Histologic outcomes
of uninfected human immature
teeth treated with regenerative
endodontics: 2 case reports.
**Injurius Permanent Dentition
Symposium** JOE – 2015;
volume 41, number 10; doi:
10.1016/j.2015.05.004.
28. NOSRAT, A.; LI, K. L.; VIR, K.;
et al. Is pulp regeneration
necessary for root maturation? **J
Endod** 2013; 39: 1291-1295.
29. OSTBY, B. N. The role of the
blood clot in endodontic
therapy: an experimental
histologic study. **Acta
Odontologica Scandinavica**
1961; 19: 324-53.
30. PETRINO, J. A.; BODA, K. K.;
SHAMBARGER, S.; et al.
Challenges in regenerative
endodontics: a case series.
Journal of Endodontics 2010;
36: 536-41.
31. PLASCENCIA, Hugo; CRUZ,
Álvaro; DÍAZ, Mariana;
JIMÉNEZ, Ana Laura; SOLÍS,
Rodrigo; BERNAL, Cesar. Root
canal filling after
revascularization/revitalization.
**The Journal of Clinical
Pediatric Dentistry** 2016;
volume 40, number 6.
32. RAFTER, M. Apexification: a
review. **Dental Traumatology**
2005; 21: 1-8.
33. REYNOLDS, K.; JOHNSON, J.
D.; COHENCA, N. Pulp
revascularization of necrotic
bilateral bicusps using a
modified novel technique to
eliminate potential coronal
discolouration: a case report.
**International Endodontic
Journal** 2009; 42: 84-92.
34. RING, K. C.; MURRAY, P. E.;
NAMEROW, K. N.; et al. The
comparison of the effect of
endodontic irrigation on cell
adherence to root canal dentin. **J
Endod** 2008; 34: 1474-9.
35. RUPAREL, N. B.; TEIXEIRA,
F. B.; FERRAZ, C. C.; et al.
Direct effect of intracanal
medicaments on survival of stem
cells of the apical papilla. **J
Endod** 2012; 38: 1372-1375.

36. SIMON, S.; PERARD, M.; ZANINI, M.; et al. Should pulp chamber pulpotomy be seen as permanent treatment? Some preliminary thoughts. **International Endodontic Journal** 2013; 46: 79-87.
37. SIQUEIRA, J. F.; LOPES, H. P. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. **International Endodontic Journal** 1999; 32: 361-369.
38. SKOGLUND, A.; TRONSTAD, L.; WALLENIS, K. A microangiographic study of vascular changes in replanted and auto-transplanted teeth of young dogs. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology and Oral Radiology** 1978; 45: 17-28.
39. STÖRMER, K.; JACOBSEN, I.; ATTRAMADAL, A. Hvor funksjonsdyktige blir rottfylte unge permanente incisiver? **Nordisk Forening for Pedodonti**. Bergen, Norway: Aarsmöte; 1988.
40. TALGESIR, Azza; YASSEN, Ghaeth H.; GOMEZ, Grace F.; GREGORY, Richard L. Effect of antimicrobials used in regenerative endodontic procedures on 3-week-old *esterococcus faecalis* biofilm. **Injurius Permanent Dentition Symposium** JOE – 2016; volume 42, number 2; doi: 10.1016/j. 2015.09.023.
41. TORABINEJAD, M.; CHIVIAN, N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. **J Endod** 1999; 25: 197-205.
42. TORABINEJAD, M.; FARAS, H. A clinical and histological report of a tooth with an open apex treated with regenerative endodontics using platelet-rich plasma. **J Endod** 2012; 38: 864-868.
43. TORABINEJAD, M.; PARIROKH, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – part II: leakage and biocompatibility investigations. **J Endod** 2010; 36: 190-202.
44. TREVINO, Ernesto G.; PATWARDHAN, Amol N.; HENRY, Michael A.; PERRY, Griffin; HARGREAVES, Nicholas D.; HARGREAVES, Kenneth M.; DIOGENES, Anibal. Effect of irrigants on the survival of human stem cells of the apical papilla in a platelet-rich plasma scaffold in human root tips. **Injurius Permanent Dentition Symposium** JOE – 2011; volume 37, number 8; doi: 10.1016/j. 2011.05.013.
45. TROPE, M. Regenerative potential of dental pulp. **J Endod** 2008; 34: 513-517.
46. TROPE, M. Treatment of the immature tooth with a non-vital pulp and periapical periodontitis. **Dent Clin North Am** 2010; 54: 313-24.
47. WINDLEY, W.; TEIXEIRA, F.; LEVIN, L.; et al. Disinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. **J Endod** 2005; 31: 439-443.
48. XU, L.; TANG, L.; JIN, F.; et al. The apical region of developing tooth root constitutes a complex and maintains the ability to generate root and periodontium-like tissues. **J Periodont Res** 2009; 44(2): 275-82.
49. YASSEN, G. H.; CHU, T. M.; ECKERT, G.; et al. Effect of medicaments used in endodontic regeneration technique on the chemical structure of human immature radicular dentin: a in

- vitro study. **J Endod** 2013; 39: 269-73.
50. ZIZKA, R.; BUCHTA, T.; VOBOMÁ, I.; et al. Root maturation in teeth treated by unsuccessful revitalization: 2 case reports. **J Endod** 2016; 42: 724-729.

6. Anexos

Caso 1

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGENS/EXAMES

Eu MÁRCIA ANDRADE SANTOS portadora da C.I. nº 3144606-0 SSP/SE concordo em ceder os direitos aos alunos: ELLEN VALESKA SANTOS SANTANA e THIAGO LUIZ SOUZA GARCEZ para que possam utilizar as imagens (ou substituir por exames) para a realização do trabalho que apresentaram no CLÍNICA ODONTOLÓGICA INTEGRADA, bem como para apresentação em congressos ou revistas com finalidades científicas.

Atesto e subscrevo,

Marcia Andrade Santos

Assinatura paciente ou responsável

Caso 2

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGENS/EXAMES

Eu MARIA CLAUDETE GOMES DE MELO portadora da C.I. nº 20419643 SSP/SE concordo em ceder os direitos aos alunos: ELLEN VALESKA SANTOS SANTANA e THIAGO LUIZ SOUZA GARCEZ para que possam utilizar as imagens (ou substituir por exames) para a realização do trabalho que apresentaram no CLÍNICA ODONTOLÓGICA INTEGRADA, bem como para apresentação em congressos ou revistas com finalidades científicas.

Atesto e subscrevo,

Maria Claudete Gomes de Melo

Assinatura paciente ou responsável