Hidratação de fragmentos dentários: estudo *in vitro*

Nuno Machado*, Alexandra Vinagre, João Carlos Ramos
Área de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

Introdução

As fraturas coronárias de dentes anteriores são o trauma dentário mais comum em crianças e adolescentes. Nestes casos há várias abordagens possíveis, sendo o tratamento ideal a "colagem" do fragmento. Um dos pontos chave nesta abordagem é a hidratação do fragmento pois está diretamente relacionada com o resultado estético.

Objetivos

Com este trabalho pretende-se avaliar as alterações cromáticas associadas à desidratação e reidratação de fragmentos coronários comparando diferentes tempos e meios de armazenamento. Foi também efectuada uma revisão bibliográfica da literatura relacionada com os procedimentos de "colagem" de fragmentos coronários.

Materiais e métodos

Revisão bibliográfica: Foi efetuada uma revisão bibliográfica da literatura relacionada com os procedimentos de "colagem" de fragmentos com recurso à base de dados MEDLINE, através do motor de busca PubMed com os termos e conetores boleanos "tooth fragment" AND (reattachment OR bonding). Consideraram-se critérios de inclusão da literatura: artigos referentes à colagem de fragmentos coronários pós-traumatismo, publicados em língua Inglesa ou Portuguesa entre Janeiro de 1995 e Dezembro de 2015; trabalhos referentes a meta-análises, revisões sistemáticas, ensaios clínicos, estudos coorte e casos-controlo, séries de casos e relato de caso. No artigo deveria haver referência ao tipo de hidratação do fragmento, ao tipo de sistema adesivo e material resinoso usado na "colagem" do fragmento, bem como ao respetivo período de seguimento.

Estudo *in vitro*: Foram selecionados 22 pré-molares, dos quais foram aproveitadas as faces vestibular e palatina (44 "fragmentos" coronários). Os fragmentos divididos de acordo com o seu "valor" cromático inicial de modo a efetuar uma aleatorização correta por 4 grupos (n=11). Nos grupos 1 e 2 os fragmentos foram desidratados durante 45 minutos, após os quais o grupo 1 foi submetido a um meio de reidratação com água destilada e o grupo 2 a um meio de saliva artificial, durante 20, 60 minutos e 24 horas. Nos grupos 3 e 4 as amostras foram desidratadas durante 24 horas, após as quais os grupos foram submetidos aos mesmos meios de reidratação que os grupos anteriores, nos mesmos tempos (Tabela 1).

Os parâmetros de cor L* a* b* dos fragmentos foi medida em todos os tempos (T_0 a T_4), com recurso a um espectrofotómetro (VITA Easyshade® V, Vident™, Califórnia, EUA), através dos quais foi medida a variação global de cor (ΔE) através da fórmula:

$$\Delta E=[(L_2^*-L_1^*)^2+(a_2^*-a_1^*)^2+(b_2^*-b^*_1)^2]^{1/2}$$

Grupos	Tempo de desidratação	Meio de reidratação	Tempos de avaliação de cor
1	45 min	Água destilada	T0 - inicial T1 – após desidratação T2 - 20 minutos após reidratação T3 - 60 minutos após reidratação T4 - 24 horas após reidratação
2	45 min	Saliva artificial	
3	24 h	Água destilada	
4	24 h	Saliva artificial	

Tabela 1: Grupos, tempos de desidratação, meios de reidratação e tempos de avaliação.

Análise estatística: A análise estatística foi efetuada na plataforma estatística IBM® SPSS® para um nível de confiança de 5% (a=0.05). Para avaliar diferenças entre os grupos utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney (post-hoc) com correção de comparações múltiplas de Dunn-Sidak. A variação das médias ao longo do tempo foi efetuada recorrendo ao teste de Friedman e Wilcoxon como teste post-hoc.

Resultados

Revisão bibliográfica: De um total de 107 artigos, e após uso de critérios de inclusão e exclusão, chegou-se ao resultado final de 24 (Tabela 2) (Tabela completa e detalhada em QR Code).

Autor e ano; Tipo de estudo	Assepsia	Isolamento	Hidratação	Adesivo	Material de "colagem"	Período de seguimento
Altun 2008, Caso clínico	Não refere	Sim	1 semana (solução salina)	Excite DSC (Ivoclar Vivadent) (Condicionar e lavar)	Variolink II (Ivoclar Vivadent) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
Badiami 2011, Caso clínico	Não refere	Sim	Feita em consulta (solução salina)	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	Calibra (Dentsply) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
Cengiz 2005, Caso clínico	Não refere	Não refere	7 semanas (solução salina)	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	Filtek Z-250 (3M) (Resina composta)	24 Meses; Estável
Choudhary 2015, Caso clínico	Não refere	Não refere	Em consulta (solução salina)	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	Grandi Flow (Voco) (Resina composta)	20 Meses; Estável
El-Askary 2006, Caso clínico	Não refere	Sim	Não refere se foi feita após remoção do fragmento para realização do TER	Excite DSC (Ivoclar Vivadent) (Condicionar e lavar)	Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent) (Resina composta)	12 Meses; 1º Mês com escurecimento que se manteve
Ferraz 2011, Caso clínico	Não refere	Sim	Fragmento sempre em boca ferulizado	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	APH (Dentsply) (Resina composta)	19 Anos; Estável
Gonçalves 2012, Caso clínico	Não refere	Não refere	Fragmento desidratado aquando da consulta; armazenado durante 14 dias (solução salina)	ALL-Bond 2 (Bisco) (Universal com CA*)	C&B (Bisco) (Cimento resinoso)	24 Meses; Estável
Hiremath 2012, Caso clínico	Clorhexidina e solução salina	Não refere	Fragmento em boca; armazenado durante 8 semanas até colagem	Bond I (Pentron Technologies) (Condicionar e lavar)	Panavia F (Kuraray) (Cimento resinoso)	18 Meses; Estável
Jagannath-Torvi 2014, Série de casos	Não refere	Sim	Fragmento em boca	Adper Single Bond 2 (3M) (Condicionar e lavar)	Rely-X (3M) (Cimento resinoso)	18 Meses; Estável
Krishna 2012, Série de casos	Não refere	Sim	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	Rely-X (3M) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
-	Não refere	Sim	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	Rely-X (3M) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
-	Limpo para remover polpa remanescente	Sim	Fragmento em água; hidratado em consulta (solução salina)	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	Rely-X (3M) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
Kulkarni 2013, Caso clínico	Não refere	Sim	Fragmento em boca; hidratado em consulta (água destilada)	Adper Single Bond 2 (3M) (Condicionar e lavar)	Filtek Z-250 (3M) (Resina composta)	12 Meses; Estável
Lise 2012, Caso clínico	Não refere	Sim	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Adper Single Bond 2 (3M) (Condicionar e lavar)	4 Seasons (Ivoclar Vivadent) (Resina composta)	12 Meses; 3º Mês com ligeira descoloração, paciente satisfeito
Macedo 2006, Série de casos	Não refere	Sim	Fragmento armazenado num Save-A-Tooth®	Adper Single Bond Plus (3M) (Condicionar e lavar)	Venus (Heraeus Kulzer) (Resina composta)	14 Meses; Paciente satisfeito apesar de linha de fratura visível
Maia 2003, Série de casos	Não refere	Sim	Fragmento mantido em água	Scotchbond MP (3M) (Universal com CA*)	Charisma (Heraeus Kulzer) (Resina composta)	12 Meses; Estável
-	Não refere	Sim	Fragmento armazenado em água após chegada à consulta	Scotchbond MP (3M) (Universal com CA*)	Charisma (Heraeus Kulzer) (Resina composta)	12 Meses; Estável
Naudi 2007, Caso clínico	Limpo com escova	Não refere	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Scotchbond MP (3M) (Universal com CA*)	Filtek Z-100 (3M) (Resina composta)	12 Meses; Estável
Naudi 2008, Série de casos	Não refere	Não refere	Fragmento em boca	Scotchbond MP (3M) (Universal com CA*)	Filtek Z-100 (3M) (Resina composta)	17 Meses; Estável
Saito 2009, Caso clínico	Não refere	Não refere	Fragmento em boca (parte) e outra parte hidratado em consulta (solução salina)	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	TPH (Dentsply) (Resina composta)	24 Meses; Estável
Sapna 2014, Série de casos	Clorhexidina 2%	Não refere	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	Multilink (Ivoclar Vivadent) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
-	Clorhexidina 2%	Não refere	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	Multilink (Ivoclar Vivadent) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
-	Clorhexidina 2%	Não refere	Fragmento em boca; hidratado em consulta (solução salina)	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	Multilink (Ivoclar Vivadent) (Cimento resinoso)	12 Meses; Estável
Sargod 2010, Caso clínico	Não refere	Não refere	Fragmento guardado numa caixa vazia; hidratado em consulta (solução salina)	Excite DSC (Ivoclar Vivadent) (Condicionar e lavar)	Tetric Flow (Ivoclar Vivadent) (Resina composta)	9 Anos; Estável
Say 2004, Caso clínico	Não refere	Não refere	Fragmento em boca; hidratado em consulta (água destilada)	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	Filtek Z-250 (3M) (Resina composta)	12 Meses; Estável
Schwengber 2010, Caso clínico	Não refere	Não refere	Fragmento alojado no lábio inferior	Single Bond (3M) (Universal com CA*)	Oppalis (FGM) (Resina composta)	12 Meses; Estável
Vaz 2014, Caso clínico	Clorhexidina 0,2%	Não refere	Fragmento em boca	Scotchbond MP (3M) (Universal com CA*)	Filtek Z-250 (3M) (Resina composta)	De 6 em 6 meses, não refere fim do controlo; Estável
Vijayaprabha 2012, Série de casos	Não refere	Sim	Fragmento mantido em água	Scotchbond MP (3M) (Universal com CA*)	Compósito da 3M (Resina composta)	24 Meses; Estável
Yilmaz 2010, Estudo clínico prospetivo	Não refere	Sim	Fragmentos mantidos em 0,9% de solução salina	Prime & Bond NT (Dentsply) (Condicionar e lavar)	Tetric Flow (Ivoclar Vivadent) (Resina composta)	De 12 em 12 meses, não refere fim do controlo; 93% Intactos e funcionais

Tabela 2: Listagem dos artigos selecionados.

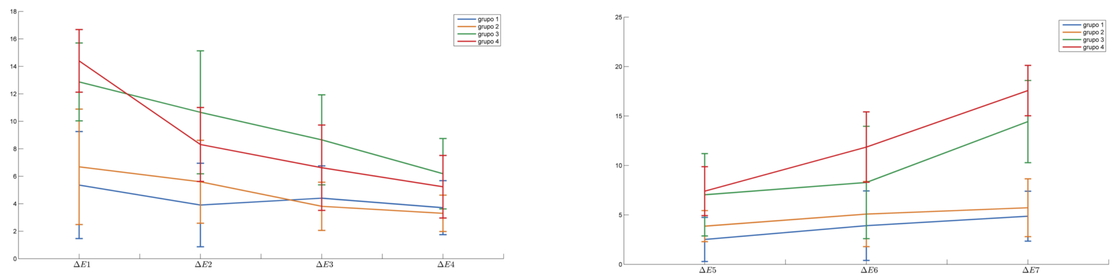


Gráfico 1 e 2 – Variação dos valores de ΔE (ΔE1 a ΔE4 e ΔE5 a ΔE7) para os 4 grupos.

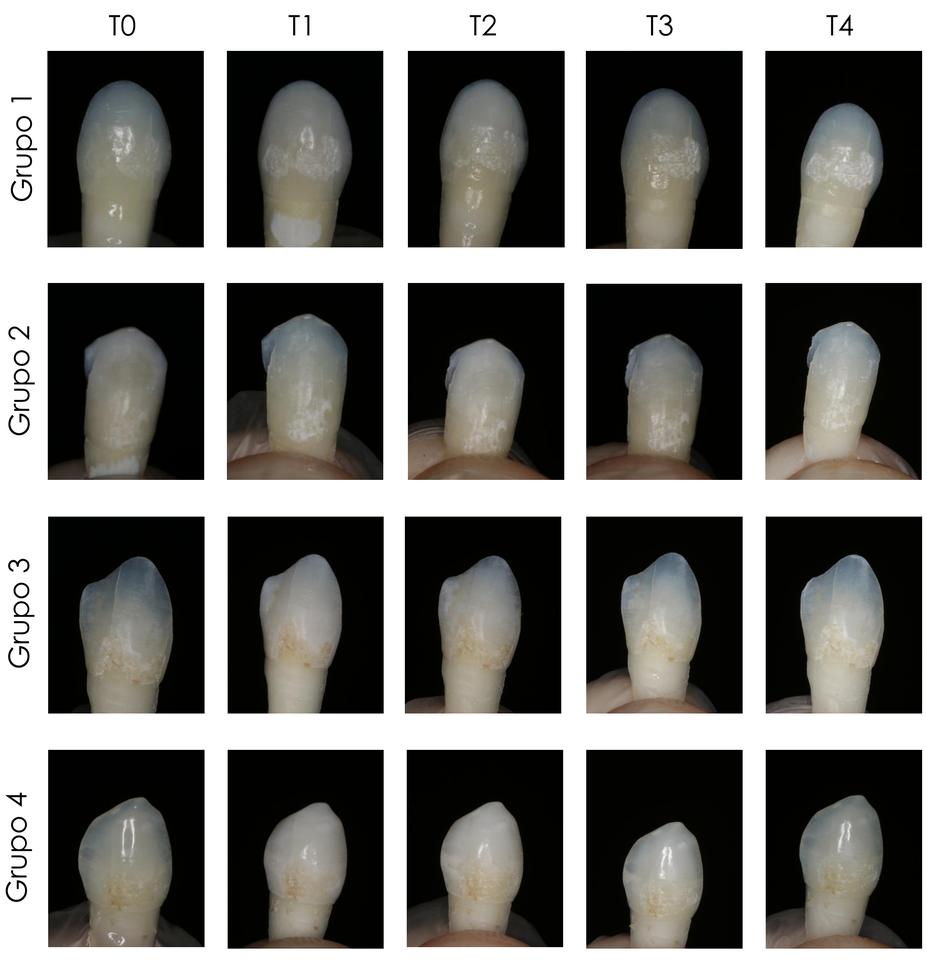
Variação global de cor (ΔE)

Foram consideradas 7 variações de ΔE ($\Delta E1=T_1-T_0$; $\Delta E2=T_2-T_0$; $\Delta E3=T_3-T_0$; $\Delta E4=T_4-T_0$; $\Delta E5=T_2-T_1$; $\Delta E6=T_3-T_1$; $\Delta E7=T_4-T_1$). As variações de cor e relevância estatística podem ser visualizadas na tabela 3 e gráficos 1 e 2. Todas as variações globais de cor foram perceptíveis no que toca ao limiar de alterações cromáticas para o olho humano (ΔE ≥2,3), tanto nos 4 grupos como nas 7 diferenças temporais.

Grupos	ΔE1	ΔE2	ΔE3	ΔE4	*p*	ΔE5	ΔE6	ΔE7	*p*
1	5,36 (3,893)	3,90 (3,039)	4,41 (2,347)	3,71 (1,962)	0,104	2,52 (2,233)	3,91 (3,514)	4,87 (2,522)	**<0,01**
2	6,69 (4,201)	5,60 (3,018)	3,81 (1,753)	3,30 (1,324)	**0,012**	3,87 (1,569)	5,09 (3,297)	5,73 (2,926)	0,307
3	12,87 (2,833)	10,66 (4,475)	8,65 (3,274)	6,18 (2,560)	**<0,01**	7,04 (4,164)	8,28 (5,682)	14,44 (4,155)	**0,020**
4	14,40 (2,279)	8,31 (2,691)	6,62 (3,106)	5,24 (2,278)	**<0,01**	7,40 (2,473)	11,86 (3,558)	17,57 (2,547)	**<0,01**

Tabela 3 – Média, desvio padrão e significância estatística das coordenadas cromáticas de ΔE para os 4 grupos.

Registo fotográfico



Conclusões

- Não há evidência científica de elevado nível quanto à temática de hidratação de fragmentos.
- Após a desidratação, os fragmentos tornaram-se "esbranquiçados/opacos" acompanhados por um aumento do valor.
- Os grupos com maior tempo de desidratação geraram uma maior variação de cor.
- Para todos os grupos registou-se uma recuperação progressiva da cor, mas a a cor inicial nunca foi completamente restabelecida por reidratação.
- Para todos os tempos, a variação de cor foi perceptível ao olho humano.
- Os meios de reidratação não apresentaram uma influência relevante na eficácia de reidratação.

Bibliografia

Robertson A, Robertson S, Noren JG. **A retrospective evaluation of traumatized permanent teeth**. International journal of paediatric dentistry / the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children. 1997;7(4):217-26.; Andreasen JO. **Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries**. A clinical study of 1,298 cases. Scandinavian journal of dental research. 1970;78(4):329-42.; Andreasen JO, Andreasen FM. **Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth**. 3rd ed. Copenhagen1993.; Bharath KP, Patil RU, Kambalimath HV, Alexander A. **Autologous reattachment of complicated crown fractures using intra canal anchorage: report of two cases**. Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 2015;33(2):147-51.; Dietschi D, Jacoby T, Dietschi JM, Schatz JP. **Treatment of traumatic injuries in the front teeth: restorative aspects in crown fractures**. Practical periodontics and aesthetic dentistry : PPAD. 2000;12(8):751-8; quiz 60.; O'Neil DW, Clark MV, Lowe JW, Harrington MS. **Oral trauma in children: a hospital survey**. Oral surgery, oral medicine, and oral pathology. 1989;68(6):691-6.; Vijayaprabha K, Marwah N, Dutta S. **A biological approach to crown fracture: Fracture reattachment: A report of two cases**. Contemporary clinical dentistry. 2012;3(Suppl 2):S194-8.; Andreasen FM, Noren JG, Andreasen JO, Engelhardtsen S, Lindh-Stromberg U. **Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: a multicenter clinical study**. Quintessence international. 1995;26(10):669-81.; Baratieri LN, Monteiro S, Jr., Caldeira de Andrada MA. **Tooth fracture reattachment: case reports**. Quintessence international. 1990;21(4):261-70.; Macedo GV, Diaz PI, De OFCA, Ritter AV. **Reattachment of anterior teeth fragments: a conservative approach**. Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]. 2008;20(1):5-18; discussion 9-20.; Reis A, Loguercio AD, Kraul A, Matson E. **Reattachment of fractured teeth: a review of literature regarding techniques and materials**. Operative dentistry. 2004;29(2):226-33.; Basavanna R, Kapur R, Sharma N. **A single visit, reattachment of fractured crown fragment**. Contemporary clinical dentistry. 2010;1(3):168-70.; Cavalieri G, Zerman N. **Traumatic crown fractures in permanent incisors with immature roots: a follow-up study**. Endodontics & dental traumatology. 1995;11(6):294-6.; Terry DA. **Adhesive reattachment of a tooth fragment: the biological restoration**. Practical procedures & aesthetic dentistry : PPAD. 2003;15(5):403-9; quiz 10.; Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I. **Crown fractures in the permanent dentition: pulpal and restorative considerations**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2002;18(3):103-15.; Rappelli G, Massaccesi C, Putignano A. **Clinical procedures for the immediate reattachment of a tooth fragment**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2002;18(5):281-4.; Murchison DF, Burke FJ, Worthington RB. **Incisal edge reattachment: indications for use and clinical technique**. British dental journal. 1999;186(12):614-9.; Shirani F, Malekipour MR, Manesh VS, Aghaei F. **Hydration and dehydration periods of crown fragments prior to reattachment**. Operative dentistry. 2012;37(5):501-8.; Shirani F, Sakhaei Manesh V, Malekipour MR. **Preservation of coronal tooth fragments prior to reattachment**. Australian dental journal. 2013;58(3):321-5.Altun C, Guven G. **Combined technique with glass-fibre-reinforced composite post and original fragment in restoration of traumatized anterior teeth--a case report**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2008;24(6):e76-80.; Badami V, Reddy SK. **Treatment of complicated crown-root fracture in a single visit by means of rebonding**. Journal of the American Dental Association. 2011;142(6):646-50.; Cengiz SB, Kocadereli I, Gungor HC, Altay N. **Adhesive fragment reattachment after orthodontic extrusion: a case report**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2005;21(1):60-4.; Choudhary A, Garg R, Bhalla A, Khatri RK. **Tooth fragment reattachment: An esthetic, biological restoration**. Journal of natural science, biology, and medicine. 2015;6(1):205-7.; El-Askary FS, Ghalab OH, Eldemerdash FH, Ahmed OI, Fouad SA, Nagy MM. **Reattachment of a severely traumatized maxillary central incisor, one-year clinical evaluation: a case report**. The journal of adhesive dentistry. 2006;8(5):343-9.; Ferraz JA, Pecora JD, Saquy PC, Sousa-Neto MD. **Treatment of oblique crown fractures in maxillary premolars using adhesive tooth fragment reattachment: 19 years of follow up**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2011;27(6):455-9.; Goncalves-Sena L, Dutra AC, Correa-Faria P, Botelho AM, Ramos-Jorge ML, Tavano KT. **Esthetic smile rehabilitation through autogenous bonding of dental fragment: a case report**. The Journal of clinical pediatric dentistry. 2012;37(1):5-8.; Hiremath H, Kulkarni S, Saikalyan S, Chordhiya R. **Use of ribbond and panavia F cement in reattaching fractured tooth fragments of vital maxillary anterior teeth**. Contemporary clinical dentistry. 2012;3(4):478-80.; Jagannath-Torvi S, Kala M. **Restore the natural - A review and case series report on reattachment**. Journal of clinical and experimental dentistry. 2014;6(5):e595-8.; Krishna A, Malur MH, Swapna DV, Benjamin S, Deepak CA. **Traumatic dental injury-an enigma for adolescents: a series of case reports**. Case reports in dentistry. 2012;2012:756526.; Kulkarni VK, Sharma DS, Banda NR, Solanki M, Khandelwal V, Airen P. **Clinical management of a complicated crown-root fracture using autogenous tooth fragment: A biological restorative approach**. Contemporary clinical dentistry. 2013;4(1):84-7.; Lise DP, Vieira LC, Araujo E, Lopes GC. **Tooth fragment reattachment: the natural restoration**. Operative dentistry. 2012;37(6):584-90.; Maia EA, Baratieri LN, de Andrada MA, Monteiro S, Jr., de Araujo EM, Jr. **Tooth fragment reattachment: fundamentals of the technique and two case reports**. Quintessence international. 2003;34(2):99-107.; Naudi AB, Fung DE. **Tooth fragment reattachment after retrieval from the lower lip - a case report**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2007;23(3):177-80.; Naudi AB, Fung DE. **Tooth fragment reattachment in multiple complicated permanent incisor crown-root fractures - a report of two cases**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2008;24(2):248-52.; Saito CT, Guskuma MH, Gulinelli JL, Sonoda CK, Garcia-Junior IR, Filho OM, et al. **Management of a complicated crown-root fracture using adhesive fragment reattachment and orthodontic extrusion**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2009;25(5):541-4.; Sapna CM, Priya R, Sreedevi NB, Rajan RR, Kumar R. **Reattachment of fractured tooth fragment with fiber post: a case series with 1-year followup**. Case reports in dentistry. 2014;2014:376267.*; Sargod SS, Bhat SS. **A 9 year follow-up of a fractured tooth fragment reattachment**. Contemporary clinical dentistry. 2010;1(4):243-5.; Say EC, Altundal H, Kaptan F, **Reattachment of a fractured maxillary tooth: a case report**. Quintessence international. 2004;35(8):601-4.; Schwengber GF, Cardoso M, Vieira Rde S. **Bonding of fractured permanent central incisor crown following radiographic localization of the tooth fragment in the lower lip: a case report**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2010;26(5):434-7.; Vaz VT, Presoto CD, Jordao KC, Paleari AG, Dantas AA, Segalla JC, et al. **Fragment reattachment after atypical crown fracture in maxillary central incisor**. Case reports in dentistry. 2014;2014:231603.; Yilmaz Y, Guler C, Sahin H, Eyuboglu O. **Evaluation of tooth-fragment reattachment: a clinical and laboratory study**. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2010;26(4):308-14.; Brewer JD, Wee A, Seghi R. **Advances in color matching**. Dental clinics of North America. 2004;48(2):v, 341-58.; Odaira C, Itoh S, Ishibashi K. **Clinical evaluation of a dental color analysis system: the Crystaleye Spectrophotometer(R).** Journal of prosthodontic research.