

Meios de Conservação em Avulsões Dentárias

Storage Media in Dental Avulsions

Medios de Conservación en Avulsiones Dentales

Thalwyllya **MOREIRA**

DDS - Mestranda do Programa de Pós-graduação em Odontologia (PRODONTO),
Universidade Federal de Sergipe (UFS) 49100-000 Aracaju – SE, Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-5632-2322>

Regiane Cristina do **AMARAL**

DDS, MSc, Ph - Professora do curso de pós-graduação em odontologia (PRODONTO) e do Departamento de Odontologia,
Universidade Federal de Sergipe (UFS) 49100-000 Aracaju – SE, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-9191-0960>

Cristiano **GAUJAC**

DDS, MSc, PhD - Pós-doutorando do Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PRODONTO),
Universidade Federal de Sergipe (UFS) 49100-000 Aracaju – SE, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-4808-9468>

Resumo

O traumatismo dentário é mais prevalente em crianças e adultos jovens e geralmente é causado por quedas, acidentes automobilísticos, atividades de lazer e esportes. A avulsão dos dentes permanentes é considerada uma das formas mais graves de traumatismo dentário, caracterizando-se pela expulsão completa do dente do alvéolo, causando ruptura do feixe vascular-nervoso e necrose pulpar. O tratamento ideal para a avulsão é o replante imediato no alvéolo. Porém, quando não for possível realizá-la imediatamente, é fundamental manter o dente avulsionado em um meio de armazenamento capaz de preservar a vitalidade das células do ligamento periodontal até que seja providenciado auxílio profissional. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo verificar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, quais são as mídias de armazenamento adequadas.

Descritores: Avulsão Dentária; Anquilose; Traumatismos Dentários; Armazenamento de Substâncias, Produtos e Materiais; Ligamento Periodontal.

Abstract

Dental trauma is more prevalent in children and young adults and is usually caused by falls, automobile accidents, leisure activities and sports. The avulsion of permanent teeth is considered one of the most serious forms of dental trauma, being characterized by the complete expulsion of the tooth from the alveolus, causing rupture of the vascular-nervous bundle and pulp necrosis. The ideal treatment for avulsion is immediate reimplantation in the alveolus. However, when it is not possible to perform it immediately, it is essential to keep the avulsed tooth in a storage medium capable of preserving the vitality of the periodontal ligament cells until professional assistance can be provided. In this sense, this work aims to verify, through an integrative review of the literature, which are the appropriate storage media.

Descriptors: Tooth Avulsion; Ankylosis; Tooth Injuries; Storage of Substances, Products and Materials; Periodontal Ligament.

Resumen

El trauma dental es más frecuente en niños y adultos jóvenes y generalmente es causado por caídas, accidentes automovilísticos, actividades de ocio y deportes. La avulsión de dientes permanentes es considerada una de las formas más graves de trauma dental, caracterizada por la expulsión completa del diente del alvéolo, provocando disrupción del haz vascular-nervioso y necrosis pulpar. El tratamiento ideal para la avulsión es la reimplantación inmediata en el alvéolo. Sin embargo, cuando no es posible realizarlo inmediatamente, es fundamental mantener el diente avulsionado en un medio de almacenamiento capaz de preservar la vitalidad de las células del ligamento periodontal hasta que se brinde asistencia profesional. En ese sentido, este trabajo tiene como objetivo verificar, a través de una revisión integrativa de la literatura, cuáles son los medios de almacenamiento adecuados.

Descriptores: Avulsión de Diente; Anquilosis; Traumatismos de los Dientes; Almacenamiento de Sustancias, Productos y Materiales; Ligamento Periodontal.

INTRODUÇÃO

A avulsão dentária é considerada uma das injúrias dentais mais graves e está presente em até 16% das lesões dentais. A avulsão é definida como o deslocamento completo de um dente de sua cavidade alveolar¹⁻⁵. A reimplantação do dente avulsionado é considerada a melhor solução funcional e estética^{6,7}.

Se por algum motivo, o replante não puder ser realizado de imediato, o dente avulsionado deverá ser colocado em um meio de conservação apropriado, capaz minimizar o tempo de permanência extra-alveolar e preservar a vitalidade das Células do Ligamento Periodontal (CLP)^{1,2,8,9}. Pois o prognóstico do dente reimplantado, está relacionado ao tempo de permanência extra-alveolar e ao meio de

conservação utilizado¹⁰⁻¹³. Desta forma, a busca por um único meio de conservação ideal, tem sido um dos principais interesses da pesquisa em traumas dentários^{10,14}.

MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho, foi realizado através de um levantamento bibliográfico nas bases de dados PubMed, Cochrane Library, LiLACS e Orcid, utilizando os seguintes descritores: “Tooth Avulsion”, “Ankylosis”, “Tooth Injuries”, “Storage of Substances, Products and Materials” e “Periodontal Ligament”, foram selecionados apenas trabalhos na língua inglesa, publicados entre os anos de 1993 e 2020.

REVISÃO DA LITERATURA

- o Lesões traumáticas

As lesões traumáticas dentais

compreendem 5% das lesões traumáticas e ocorrem frequentemente em crianças e adultos jovens^{15,16}. Quedas não intencionais, colisões e atividades de lazer são causas mais comuns¹⁷. A maioria dos traumas dentais ocorre em dentes superiores anteriores, o tratamento apresenta custo financeiro elevado ao paciente e a ausência de um dente anterior pode ocasionar problemas funcionais, estéticos e psicológicos^{1,5,18-20}.

○ *Avulsão dental, reimplante dentário e células do ligamento periodontal*

Sendo comumente causada por trauma, a avulsão dental, é definida como um completo deslocamento de um dente da cavidade alveolar, caracterizada por ruptura do suprimento neurovascular, necrose pulpar e perda de CLP^{1,5,21}. O reimplante dentário imediato é considerado o tratamento ideal^{21,23} e deve ser realizado preferencialmente no local do acidente², para aumentar as chances de sobrevivência do dente¹.

Apesar dos benefícios terapêuticos da reimplantação imediata, ela raramente ocorre. Isto se deve a fatores relacionados ao paciente, como: danos complexos no local do trauma²⁴ e inconsciência². Ou ainda, a fatores relacionados ao prestador de primeiros socorros, como: insegurança, falta de habilidade e conhecimento sobre reimplantação^{2,24}. O prognóstico do dente reimplantado, está relacionado ao tempo de permanência extra alveolar e ao meio de conservação utilizado durante este período¹⁰⁻¹³, pois o sucesso do reimplante, dependerá da presença de CLP viáveis na raiz do elemento avulsionado e da proliferação destas células para as zonas lesadas¹⁰⁻¹².

○ *Meios de conservação para dentes permanentes avulsionados*

Se por algum motivo, o reimplante não puder ser realizado de imediato, o dente avulsionado deverá ser colocado em um meio de conservação. O meio de conservação apropriado, deverá ser capaz de evitar a desidratação e preservar a vitalidade das células que estão na superfície radicular^{1,2,9}. Já o meio de conservação ideal, deve possuir basicamente as características citadas na Figura 1.

A capacidade de um meio em conservar a viabilidade celular é maior quando seus valores de osmolaridade e pH estão próximos das condições fisiológicas, ou seja, osmolaridade de 300 mOsm / kg e pH 7,0¹¹. Diante desta necessidade, diferentes meios de conservação foram propostos (Fig. 2), sendo

alguns específicos^{1,2,24}, como, por exemplo: Solução Salina Balanceada de Hank (Balanced Salt Mixtures and Solutions - HBSS), uma solução de cultura de células e tecidos; produtos para conservação de órgãos, como: Viaspan® e Euro-Collins®; meios de cultura, como o Meio Essencial Mínimo (MEM); e até produtos naturais como: leite, solução salina, ou a própria saliva do paciente^{1,2,6,24}.

Soluções alternativas têm sido avaliadas, como: própolis, clara de ovo, solução de lentes de contato, extrato de chá verde, água de coco, ácido ascórbico, leite com baixo teor de gordura, leite de amêndoas, amora vermelha (*Morus Rubra*), Nim (*Azadirachta indica*), Cúrcuma (*Curcuma longa*), Aloe Vera, suco de romã (*Punica Granatum*), óleo de Mamona (*Ricinus communis*), Gatorade® e Ricetral, dentre outras opções^{1,10,14,21,22,24,25}.

A HBSS é uma solução salina isotônica estéril, fisiologicamente balanceada, não tóxica, que apresenta pH de 7,2, osmolaridade de 320 mOsm/Kg e é biocompatível com as CLP (24). Atualmente, a HBSS tem sido empregada como referência em estudos de avulsão dentária, por sustentar e reconstituir os componentes celulares esgotados e apresentar osmolaridade e pH ideais para preservar a vitalidade celular por até 24h a 4°C^{10,14,24}.

Viaspan® e Euro-Collins®, são soluções desenvolvidas para manter órgãos a serem transplantados, eles mantêm a viabilidade celular, minimizam danos às CLP e fornecem condições para proliferação celular²⁴. O Viaspan®, apresenta osmolaridade de 320 mOsm/ Kg e pH em torno de 7,4 à temperatura ambiente, condições ideais para o crescimento celular, além de capacidade clonogênica e mitogênica¹⁰. Apesar da literatura ter demonstrado a eficácia de substâncias como HBSS, Viaspan® e Euro-Collins®, a falta de disponibilidade e o alto custo tornam o uso destas substâncias inviáveis e elas acabam sendo utilizadas de forma restrita, como em laboratório²⁴.

O Soro fisiológico, é uma solução de 0,9% m/V de Na Cl, apresenta osmolaridade de 280mO/Kg e pH fisiológico. Apesar de ser compatível com as CLP, o soro fisiológico não contém íons essenciais para as atividades metabólicas celulares, como magnésio, cálcio e glicose (10, 24). Consequentemente não é um meio adequado, no entanto pode ser utilizado por um curto período, caso meios de conservação melhores não estejam disponíveis^{10,24}.

A saliva humana apresenta pH e osmolaridade (60 – 70 mOsm/Kg) não fisiológicos e alta contaminação microbiana, devido a ampla microbiota (residente e transitória) encontrada na cavidade bucal. Pode ser utilizada como meio de conservação devido à sua disponibilidade, porém sua osmolaridade é inferior a fisiológica, podendo causar inchaço e danos a membrana das CLP caso seja utilizada como meio de conservação por mais de 2 horas^{10,24}. Portanto, seu uso é aceitável por um curto prazo (menos de 30 minutos) e deve ser limitado a situações em que melhores meios de conservação não estejam disponíveis^{10,24}.

O leite pasteurizado é um líquido isotônico de baixo custo, que possui fatores de crescimento e nutrientes essenciais as células, pH aproximadamente neutro (6,6 – 7,2), osmolaridade fisiológica (270 mOsm/Kg), contaminação microbiana baixa ou ausente^{10,21,24,26}. Por se tratar de um líquido expelido por uma glândula, o leite apresenta fator de crescimento epitelial, que estimula a proliferação e regeneração dos restos epiteliais de Malassez e ativa a reabsorção óssea alveolar, contribuindo para isolar o tecido ósseo do dente e diminuir a probabilidade de anquilose^{10,24}. De acordo com a International Association of Dental Traumatology e American Academy of Pediatric Dentistry, em ordem de preferência, o leite ocupa o terceiro lugar como melhor meio de conservação, sendo do Viaspan® e HBSS o primeiro e segundo lugar, respectivamente^{10,24}.

A água da torneira possui osmolaridade (30 mOsm/Kg) e pH 7,4 a 7,7, contaminação bacteriana e hipotonicidade, o que favorece a lise das CLP²⁴. Estas características a tornam inadequada para ser um meio de conservação e dentre os meios citados anteriormente é o menos desejável¹⁰, deve ser utilizada apenas para evitar a desidratação dos dentes, caso nenhum outro meio de conservação esteja disponível¹⁰. Porém, embora seja um meio de conservação ruim, será melhor utilizá-lo do que deixar o dente secar ao ar², pois a conservação a seco induz uma necrose das CLP e aumentam as chances de anquilose e reabsorção por substituição¹.

o *Até que ponto a anquilose é desejada?*

Em situações que o tempo de permanência extraoral excedeu 60 minutos as CLP serão consideradas inviáveis, independente de terem sido mantidas em meio de conservação ou não^{2,10}. O ligamento periodontal torna-se necrótico e não é esperado

que haja uma regeneração, nestes casos o resultado esperado é a anquilose e reabsorção radicular (RR)². A RR é uma das complicações mais comuns após o reimplante, podendo ocorrer como reabsorção interna (RI) ou externa (RE), sendo a RE mais frequente. A RE pode ser classificada em superficial, inflamatória e de substituição (anquilose). Em pacientes jovens, um dente reimplantado com ligamento periodontal necrosado pode ser tornar anquilosado e reabsorvido dentro de 3 a 7 anos^{3,27-29}.

Esse processo de reabsorção lenta, que se inicia com a anquilose, e continua a sofrer reabsorção até a sua completa substituição por osso, permite a preservação do volume da crista alveolar circunjacente, sendo um aspecto importante para a futura reabilitação com implantes. Além de trazer benefício psicológico ao paciente, possibilitando a liberdade de escolher, com o tempo apropriado, a melhor opção de tratamento para reabilitação, seja com implantes ou próteses parciais fixas^{30,31}.

DISCUSSÃO

A busca por um único meio de conservação ideal, tem sido um dos principais interesses da pesquisa em traumas dentários^{10,14}. Algumas revisões sistemáticas tentaram identificar o meio de conservação mais adequado, com base na viabilidade das CLP^{1,9,32,33}. De Brier et al.¹ relataram que além do leite, outros meios também demonstraram eficácia: HBSS, própolis, sais de reidratação oral e água de arroz em película aderente. Aprontaram ainda, que algumas substâncias apresentaram taxas de viabilidade celular baixas, para serem indicadas como meio de conservação como: água de torneira, soro de leite coalhado, óleo de rícino, GC Tooth Mousse e extrato de cúrcuma.

O interesse por terapias alternativas, como meios alternativos as substâncias utilizadas atualmente, tem aumentado as investigações de elementos naturais^{11,22,25,27,33}. Alguns produtos como, própolis, Aloe vera e suco de romã, mostraram-se eficazes, durante estudos *in vitro*, na manutenção da viabilidade celular, podendo ser usados como meios de conservação alternativos, segundo os autores²². Nabavizadeh et al.²⁷ demonstraram que o óleo de rícino, também conhecido como óleo de mamona, não pode ser utilizado como meio de conservação, pois a porcentagem de CLP viáveis após o experimento foi significativamente menor quando comparadas ao HBSS e ao leite.

Já Longo et al.⁹, em sua revisão

sistemática relataram não existir evidências científicas suficientes para determinar o meio de conservação mais eficaz, em virtude da heterogeneidade dos dados e limitações dos trabalhos avaliados.

Existem algumas situações em que a reimplantação não é indicada, como cáries severas, doença periodontal, paciente não cooperativo, dano cognitivo severo que exige sedação e algumas condições sistêmicas (p.ex.: imunossupressão, cardiopatias severas)². Um dente decíduo avulsionado também não deve ser reimplantado, pois o tratamento é considerado exaustivo para uma criança, além do potencial de causar dano ao permanente¹⁷. E embora exista muita informação na literatura sobre os primeiros socorros relacionados a reimplantação, poucos trabalhos^{2,17} demonstram quando o reimplante não deve ser realizado.

Um dente que permanece fora do meio bucal por um tempo >2h, possui uma chance de reabsorção externa de 95%. No entanto, o reimplante de um dente avulsionado deve ser feito mesmo que o prognóstico não seja bom²⁸. Pois, o reimplante tardio pode preservar o osso alveolar e ser uma boa alternativa à prótese (implante ou prótese parcial fixa) além de trazer benefício psicológico ao paciente³¹. Sendo assim, um dente reimplantado tardiamente, pode ser considerado um resultado de sucesso.

CONCLUSÃO

Sendo assim, fica claro a importância de um meio de conservação adequado para manter a vitalidade das CLP. E com base na literatura consultada, o leite pasteurizado torna-se o meio de conservação mais adequado, por suas características nutricionais, disponibilidade e conveniência.

REFERÊNCIAS

1. De Brier N, O D, Borra V, Singletary EM, Zideman DA, De Buck E et al. Storage of an avulsed tooth prior to replantation: A systematic review and meta-analysis. *Dent Traumatol.* 2020;36(5):453-76.
2. Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2020;36(4):331-42.
3. Souza BDM, Dutra KL, Kuntze MM, Bortoluzzi EA, Flores-Mir C, Reyes-Carmona J et al. Incidence of root resorption after the replantation of avulsed teeth: a meta-analysis. *J endod.* 2018;44(8):1216-27.
4. Giannetti L, Spinass E, Murri Dello Diago A. Tooth avulsion with extra oral time in less than 60 minutes: two different therapeutic protocols with 13-year follow-up. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2019;33(2):629-631
5. Hasan MR, Takebe H, Shalehin N, Obara N, Saito T, Irie K. Effects of tooth storage media on periodontal ligament preservation. *Dent Traumatol.* 2017;33(5):383-92.
6. De Souza, Beatriz Mendes. "Dental Trauma: An inside to Avulsion Teeth. *ODOVTOS-Int J Dental Sc.* 2015;17(2):10-14.
7. de Jesus Soares A, do Prado M, Farias Rocha Lima T, Gomes BP, Augusto Zaia A, José de Souza-Filho F. The multidisciplinary management of avulsed teeth: a case report. *Iran Endod J.* 2012;7(4):203-6.
8. Souza BDM, Garcia LFR, Bortoluzzi EA, Felipe WT, Felipe MCS. Effects of several storage media on viability and proliferation capacity of periodontal ligament cells. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(1):53-9.
9. Longo DL, Fumes AC, Kuchler EC, Paula-Silva FWG, Nelson-Filho P, Silva LAB. Efficiency of different storage media for avulsed teeth in animal models: a systematic review. *Dent Traumatol.* 2018;34(1):12-9.
10. Is Khinda V, Kaur G, S Brar G, Kallar S, Khurana H. Clinical and Practical Implications of Storage Media used for Tooth Avulsion. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(2):158-65.
11. D'Costa VF, Bangera MK, Kini S, Kutty SM, Ragher M. An In vitro Comparison of Coconut Water, Milk, and Saline in Maintaining Periodontal Ligament Cell Viability. *J Pharm Bioallied Sci.* 2017;9(Suppl 1):S107-S111.
12. Tuna EB, Yaman D, Yamamoto S. What is the Best Root Surface Treatment for Avulsed Teeth? *Open Dent J.* 2014;8:175-79.
13. Beneti IM, Gaujac C, Sonoda CK, Shinohara EH, Poi WR, Junior IRG, et al. Influence of the initial conduct in the prognosis of dental reimplantation. *IJDR.* 2015;5(8):5331-34.
14. Schwartz O, Andreasen FM, Andreasen JO. Effects of temperature, storage time and media on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. *Dent Traumatol.* 2002;18(4):190-95.
15. Levin L, Day PF, Hicks L, O'Connell A, Fouad AF, Bourguignon C, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. *Dent Traumatol.* 2020;36(4):309-13.
16. Jain A, Kulkarni P, Kumar S, Jain M. Knowledge and Attitude of Parents towards Avulsed Permanent Tooth of their Children and its Emergency Management in Bhopal City. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(5):ZC40-ZC44.

17. Day PF, Flores MT, O'Connell AC, Abbott PV, Tsilingaridis G, Fouad AF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol.* 2020;36(4):343-59.
18. Andreasen J, Borum M, Andreasen F. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 3. Factors related to root growth. *Dent Traumatol.* 1995;11(2):69-75.
19. Keels MA. Management of dental trauma in a primary care setting- clinical report. *Pediatrics.* 2014;133(2):e466-76.
20. Nason K, Donnelly A, Duncan HF. YouTube as a patient-information source for root canal treatment. *Int Endod J.* 2016;49(12):1194-200.
21. Sinpreechanon P, Boonzong U, Sricholpech M. Comparative evaluation of periodontal ligament fibroblasts stored in different types of milk: effects on viability and biosynthesis of collagen. *Eur J Oral Sci.* 2019;127(4):323-32.
22. Babaji P, Melkundi M, Devanna R, S SB, Chaurasia VR, V GP. *In vitro* comparative evaluation of different storage media (hank's balanced salt solution, propolis, Aloe vera, and pomegranate juice) for preservation of avulsed tooth. *Eur J Dent.* 2017;11(1):71-5.
23. Reis MVP, Souza GL, Moura CCG, Soares PBF, Soares CJ. Effect of different storage media on root dentine composition and viability of fibroblasts evaluated by several assay methods. *Int Endod J.* 2017;50(12):1185-91.
24. Poi WR, Sonoda CK, Martins CM, Melo ME, Pellizzer EP, de Mendonça MR, et al. Storage media for avulsed teeth: a literature review. *Braz Dent J.* 2013;24(5):437-45.
25. Dhimole P, Bhayya DP, Gupta S, Kumar P, Tiwari S, Pandey S. Evaluation of the efficacy of neem (*Azadirachta indica*) and turmeric (*Curcuma longa*) as storage media in maintaining periodontal ligament cell viability: An *in vitro* study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2019;37(2):140-45.
26. Souza BDM, Alves AMH, Ribeiro DM, Santos LGPD, Simões CMO, Felipe WT, et al. Effect of Milk Renewal on Cell Viability *In Vitro* at Different Time Frames. *Braz Dent J.* 2017;28(4):435-39.
27. Nabavizadeh M, Abbaszadegan A, Khodabakhsi A, Ahzan S, Mehrabani D. Efficiency of Castor Oil as a Storage Medium for Avulsed Teeth in Maintaining the Viability of Periodontal Ligament Cells. *J Dent (Shiraz).* 2018;19(1):28-33.
28. Çalışkan MK, Türkün M, Gökay N. Delayed replantation of avulsed mature teeth with calcium hydroxide treatment. *J Endod.* 2000;26(8):472-6.
29. Savas S, Kucukyilmaz E, Akcay M, Koseoglu S. Delayed replantation of avulsed teeth: two case reports. *Case Rep Dent.* 2015;2015:197202.
30. Oikarinen K. Dental tissues involved in exarticulation, root resorption and factors influencing prognosis in relation to replanted teeth. A review. *Proc Finn Dent Soc.* 1993;89(1-2):29-44.
31. Sardana D, Goyal A, Gauba K. Delayed replantation of avulsed tooth with 15-hours extra-oral time: 3-year follow-up. *Singapore Dent J.* 2014;35:71-6.
32. Adnan S, Lone MM, Khan FR, Hussain SM, Nagi SE. Which is the most recommended medium for the storage and transport of avulsed teeth? A systematic review. *Dent Traumatol.* 2018;34(2):59-70.
33. Resende KKM, Faria GP, Longo DL, Martins LJO, Costa CRR. *In vitro* evaluation of plants as storage media for avulsed teeth: A systematic review. *Dent Traumatol.* 2020;36(1):3-18.
34. Osmanovic A, Halilovic S, Kurtovic-Kozaric A, Hadziabdic N. Evaluation of periodontal ligament cell viability in different storage media based on human PDL cell culture experiments- A systematic review. *Dent Traumatol.* 2018;34(6):384-93.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Cristiano Gaujac

Rua Cláudio Batista - Cidade Nova,
49060-108 Aracaju - SE, Brasil
Email: cgaujac@gmail.com

Submetido em 18/10/2021

Aceito em 31/12/2022