

MEIOS DE ARMAZENAMENTO PARA DENTES AVULSIONADOS - uma revisão da literatura

STORAGE MEDIA FOR AVULSED TEETH - a review of the literature

**Felipe Wehner Flores¹, Jorge Abel Flores², Pâmela Gutheil Diesel¹
Arthur Cindri Bianchini³, Willian Borsoi Bevilacqua³**

RESUMO

O objetivo deste estudo foi encontrar, através de uma revisão de literatura, o meio mais adequado para o armazenamento de dentes avulsionados. Esse meio deve preservar a vitalidade, aderência e a capacidade clonogênica das células do ligamento periodontal. Os meios selecionados para essa revisão de literatura foram: solução salina balanceada de Hank (HBSS), própolis, água de coco, leite, chá verde, água de torneira, clara de ovo, saliva, Gatorade, amora, ViaSpan, chá verde, água de coco, extrato de amora, própolis e clara de ovo apresentaram bons resultados nos estudos selecionados, porém necessitam mais estudos que comprovem sua eficácia. HBSS e ViaSpan tiveram os melhores resultados, apresentando grande potencial de manter as células do ligamento periodontal viáveis após a avulsão. O leite demonstrou resultados satisfatórios, boas propriedades, baixo custo e fácil disponibilidade à população, sendo este o meio ideal para armazenamento de dentes avulsionados, quando HBSS e ViaSpan forem indisponíveis.

Descritores: Avulsão Dentária; Traumatismo Dentário; Acidentes.

ABSTRACT

The aim of this study was to find, through a literature review, the most appropriate means for storage of avulsed teeth. Such means shall preserve the vitality, adherence and clonogenic capacity of cells of the periodontal ligament. The selected means for this literature review were: Hank's balanced salt solution (HBSS), propolis, coconut water, milk, green tea, tap water, egg white, saliva, Gatorade, blackberry, ViaSpan. green tea, coconut water, mulberry extract, propolis and egg white showed good results in selected studies, but need more studies to prove its effectiveness. HBSS and ViaSpan had the best results, presenting great potential to maintain the cells in viable periodontal ligament after avulsion. The milk was satisfactory, good properties, low cost and easy availability to the population, which is the ideal medium for storage of avulsed teeth when HBSS and ViaSpan are unavailable.

Descriptors: Tooth Avulsion; Tooth Injuries; Accidents.

¹ Mestre em Ciências Odontológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

² Doutor em Odontologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Cirurgião-dentista pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

Introdução

Uma das mais severas formas de trauma dentário é a avulsão, caracterizada pelo deslocamento do dente extraindo-o do osso alveolar¹⁻³. Devido à complexidade deste trauma, o suprimento neurovascular é severamente comprometido e geralmente resulta na perda da vitalidade pulpar¹.

Quando a avulsão ocorre, o dente deve ser imediatamente reimplantado no alvéolo para prevenir maiores danos as células do ligamento periodontal^{3,4}. No caso da impossibilidade do reimplante imediato, o dente poderá ser transportado em um meio adequado para auxiliar na preservação das células do ligamento periodontal, as quais permanecem na raiz após o trauma⁵.

Existem dois fatores críticos que afetam o prognóstico de um dente avulsionado: 1) Tempo de permanência do dente seco fora da boca; 2) Meio no qual o dente é armazenado até o momento do tratamento correto a ser realizado^{2,6}. Quando o dente avulsionado é reimplantado dentro de 15 minutos, as células danificadas do ligamento periodontal causam uma reabsorção radicular parcial. Após 30 minutos, todas as células estão danificadas fatalmente e após 60 minutos fora do alvéolo as células do ligamento periodontal sofrerão necrose, levando a uma extensa reabsorção radicular. Os melhores prognósticos de reimplante dentário são obtidos quando o tempo extra-alveolar não excede 5 minutos^{7,8}. A capacidade que o meio de transporte tem de manter a viabilidade das células do ligamento periodontal é mais importante que o tempo seco fora do alvéolo para prevenir anquilose e reabsorção^{6,9}.

Existem muitas soluções que foram propostas e/ou testadas como meio de armazenamento para dentes avulsionados, a exemplo do leite, saliva ou água de coco¹⁰. A utilização de um meio inadequado, aumenta potencialmente o risco de necrose celular, que irá então conduzir a anquilose e a reabsorção por substituição radicular¹¹. O meio de armazenamento ideal deve preservar a vitalidade, aderência e a capacidade clonogênica das células do ligamento periodontal. Este meio deve estar prontamente disponível ou facilmente acessível ao local do acidente. Isto é essencial para rapidamente repovoar a superfície radicular com células do ligamento periodontal e prevenir a fixação dos osteoclastos no cimento^{4,12}.

Muitos destes incidentes ocorrem fora do alcance dos profissionais da saúde e, portanto, uma ação imediata e correta por parte dos familiares, professores, treinadores ou espectadores é fundamental para um prognóstico favorável⁵. No entanto, estudos têm demonstrado consistentemente que o conhecimento básico da gestão de emergência em casos de avulsão, por leigos e até por profissionais da saúde, é inferior ao ideal¹³. Clinicamente é perceptível que, muitos dentes reimplantados, são deixados por longos períodos fora do alvéolo ou guardados em condições inadequadas¹⁴.

Com tantas informações disponíveis na mídia, os pais/responsáveis devem ter mais conhecimento sobre os meios para se transportar um dente avulsionado¹⁰. A falta de conhecimento do responsável pode levar a falha no reimplante dentário por passar do limite do tempo, prejudicando a manutenção de células viáveis do ligamento periodontal¹⁰.

Assim, reitera-se a importância do estudo, para o conhecimento e divulgação dos meios de armazenamento, da forma que o objetivo deste foi encontrar através de uma revisão de literatura, o meio ideal para o armazenamento de dentes avulsionados.

Metodologia

Este estudo pesquisou artigos publicados do ano de 1977 até 2015. A base de dados Periódicos Capes foi utilizada, e os termos pesquisados foram: *tooth avulsion*, *Tooth injuries*, *accidents storage*. Foram encontrados 70 artigos e destes 41 tratavam sobre meios de armazenamento em caso de avulsão dentária. As listas de referência dos artigos foram ainda verificadas para identificar qualquer outro artigo relevante para a questão de pesquisa.

Meios de armazenamento

Os meios mais encontrados a partir da leitura dos artigos foram: solução salina balanceada de Hank (HBSS), própolis, água de coco, leite, chá verde, água de torneira, clara de ovo, saliva, Gatorade, Amora e ViaSpan.

Solução salina balanceada de Hank (HBSS)

HBSS é um composto não tóxico de células com nutrientes essenciais que tem um pH de 7,2 e uma osmolalidade de cerca de 320 mOsm kg⁻¹¹⁵. O meio que apresentar uma osmolalidade acima de 230 mOsm kg⁻¹ é considerado uma

boa solução. O HBSS tem a capacidade de preservar e reconstituir as células do ligamento periodontal de dentes mantidos fora do alvéolo durante um longo período de tempo¹⁵.

Foi introduzido uma forma comercialmente disponível de solução salina balanceada de Hank, comercializado como *Save-A-Tooth*, e teve comprovada eficácia de manter a viabilidade das células do ligamento periodontal¹¹.

A solução de Hank é a solução recomendada pela Associação Americana de Endodontistas e pela Associação Internacional de Traumatologia Dentária como meio de armazenamento de escolha para dentes avulsionados. A comercialização dessa solução nos anos 90 tornou fácil sua compra em alguns países como Estados Unidos e Europa¹⁵⁻¹⁷.

Save-A-Tooth é comercializado em um kit que contém um pequeno cesto em que o dente avulsionado é suspenso e submerso em HBSS. A agitação suave pode remover detritos do ligamento periodontal durante o armazenamento e os nutrientes perdidos podem ser repostos por o HBSS antes de reimplante¹¹.

O HBSS não necessita refrigeração e pode preservar um dente avulsionado por pelo menos 24 horas. HBSS é usado em laboratórios de pesquisa e está disponível para a população em geral somente em alguns países, tornando seu acesso um ponto negativo juntamente com seu custo elevado^{11,15}.

Própolis

O própolis (*Própolis wax*) é uma substância produzida pelas abelhas e recentemente tem atraído muita atenção na área da saúde e cosmética devido sua atividade antifúngica e antibacteriana¹⁸.

Em geral, o própolis é composto de 50% de resina vegetal e bálsamo, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de várias outras substâncias incluindo resíduos orgânicos, dependendo do local e horário da coleta.

Os constituintes da própolis variam muito por causa do clima, estação, localização e plantas próximas à colmeia. Por estes fatores diferentes própolis são encontrados, como o própolis verde do arbusto alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e o vermelho, do tronco da rabo-de-bugio (*Dalbergia ecastophyllum*)¹⁸⁻²¹.

O própolis apresenta atividade antibacteriana para bactérias Gram-positivas, como por exemplo : *S. Aureus* e *S. Mutans*, demonstrando limitada atividade contra as bactérias Gram-negativas¹⁹.

Nos estudos encontrados o própolis não é utilizado in natura, é feito uma preparação (solvente e filtragens) para que o mesmo seja utilizado nos estudos. Sua concentração influencia na viabilidade celular. Entre 12 e 24 horas o própolis em baixa concentração mostrou melhores resultados que em altas concentrações, já que apresenta menor viscosidade, o que afeta o mecanismo de liberação do princípio ativo³.

O própolis não apenas mantém as células do ligamento periodontal viáveis mas também apresenta fatores antimicrobianos, anti-inflamatórios e antioxidantes¹.

Chá verde

Estudos de tumores em animais, sistemas de cultura de células e estudos epidemiológicos têm relatado que o extrato do chá verde (*Camellia Sinensis*) tem notável efeito anti-inflamatório, antioxidante e anticancerígeno²²⁻²⁴.

Na área da Odontologia, o chá verde está começando a ser estudado. Em um estudo realizado em 2004 a epigalocatequina-3-galato, um dos polifenóis do chá verde, foi conhecida por proteger o osso alveolar de uma reabsorção periodontal, pelo fato de inibir a expressão de metaloproteinase de matriz-9 em osteoblastos e a formação de osteoclastos²⁵.

Água de torneira

A água de torneira, por ser um meio hipotônico, causa a lise celular, não sendo um meio de armazenamento compatível com as células do ligamento periodontal. Ela tem uma osmolalidade de 30 mOsm kg⁻¹, e para ser uma bom meio de transporte para dentes avulsionados tem que possuir osmolalidade acima de 230mOsm kg⁻¹ ^{16,26,27}.

Seu pH fica entre 7,4 a 7,8. O armazenamento em água de torneira pode ser tão destrutivo para o ligamento periodontal, quanto deixar o dente seco, levando a anquilose e a reabsorção por substituição^{26,28,29}.

Água de Coco

A água de coco biologicamente pura ajuda a substituir fluidos, eletrólitos (potássio, cálcio e magnésio), e açúcares perdido a partir do corpo durante pesado exercício físico. Considerando essas propriedades, foi trabalhado com a hipótese que esta bebida isotônica natural poderia ser um armazenamento viável para meio de transporte de um dente avulsionado³⁰.

Água de coco (*Cocos nucifera L.*), popularmente conhecido como “Árvore da Vida”, é uma bebida natural produzida biologicamente e hermeticamente dentro do coco sem o contato com o meio externo. A composição eletrólita da água de coco se assemelha com o fluido intracelular mais do que o plasma extracelular. Seus cátions predominantes são o potássio, cálcio, e magnésio. Os íons sódio(Na^+), cloreto(Cl^-) e o fosfato(PO_4^{3-}) são encontrados em concentrações muito baixas³¹.

A água de coco possui uma alta osmolalidade, cerca de 372 mOsm kg^{-1} , por causa de açúcares presentes, que são essencialmente glicose e frutose. Também é rica em aminoácidos essenciais incluindo a lisina, cisteína, fenilalanina, histidina, e triptofano³⁰⁻³¹.

Em um estudo realizado em 2008, a água de coco teve maior manutenção de viabilidade das células do ligamento periodontal (PDL), isso devido aos nutrientes que estão presentes na água de coco, tais como proteínas, aminoácidos, vitaminas e minerais, que ajudam na nutrição e manutenção da viabilidade celular³¹.

Clara de ovo

A clara de ovo tem um pH de 8,6-9,3 e a sua osmolalidade é 258 mOsm kg^{-1} . Não houve diferença significativa em manutenção da viabilidade das células do ligamento periodontal entre clara de ovo e HBSS em tempos de armazenagem de 1, 2, 4, 8 e 12 horas³².

A clara do ovo é um meio de armazenamento promissor para dentes avulsionados. No entanto, os autores citam que a clara de ovo necessita de estudos adicionais³³.

Saliva

Apesar de a saliva ser um meio prontamente disponível, dentes avulsionados não devem ser armazenados por mais de 30 minutos nela. A saliva contém substâncias potencialmente prejudiciais, tais como enzimas, bactérias e seus subprodutos²⁶.

A saliva, teve uma performance insatisfatória, em termos de preservação do ligamento em dentes controlados radiograficamente. Esta performance foi similar a dentes mantidos a seco³⁴. Tanto dentes emergidos na saliva como mantidos a seco, independente da temperatura e tempo, foram danosos a células do ligamento periodontal e devem ser evitados³⁵.

Amora

Amoreira (*Morus Sp.*) é encontrada em clima temperado como em regiões subtropicais do hemisfério norte e os trópicos do hemisfério sul; elas podem crescer numa grande gama de climas, topografia e as várias condições do solo³⁶.

O suco de amora em uma concentração de 4% mostrou-se superior em manter a vitalidade celular do ligamento periodontal em um período de 12 horas quando comparado ao HBSS³⁶.

A planta também tem sido utilizada medicinalmente na Turquia. É tradição no país acreditar que as frutas de cor profunda, especialmente pretas e vermelhas, são mais saudáveis para o corpo humano³⁶.

Leite

O leite apresenta uma osmolalidade e um pH adequados, além de substâncias nutricionais para manter a viabilidade das células do ligamento periodontal^{9,16}. A pasteurização, processo que o leite passa em sua produção, faz com que ele contenha poucas bactérias, diminuindo a contaminação do dente^{9,36}.

Devido a grupos de mediadores biológicos, conhecidos como fatores de crescimento, o leite é um bom meio de transporte²⁸.

O leite apenas previne a morte celular, e não restaura a morfologia normal nem a habilidade de diferenciação e mitose²⁷.

Gatorade®

Gatorade contém frutose e glicose, como fonte de energia para as células. Também contém íons que resultam uma osmolalidade de 400 mOsm kg⁻¹ e um pH de 2,91 a 2,92^{4,28}.

Devido a osmolalidade ser um fator importante para determinar a efetividade do meio de transporte, líquidos de reidratação como gatorade, parecem ser um bom meio de transporte. Além de conter carboidratos que poderiam ser uma fonte de energia para células do ligamento periodontal⁴.

Indo contra essas hipóteses o gatorade mostrou não ser um bom meio de transporte para dentes avulsionados, devido sua acidez e maior osmolalidade dentre os meios comparados^{4,28}.

Pelo fato de ser um repositor energético, Gatorade é facilmente encontrado em eventos esportivos, onde avulsões dentárias são suscetíveis a ocorrer²⁸.

ViaSpan

O ViaSpan foi desenvolvido para armazenagem a frio de órgãos durante transplantes, composto principalmente por hidróxido de sódio (40%) e hidróxido potássio (56%) contém 320 mOsm kg⁻¹ e um pH cerca de 7,4 à temperatura ambiente. Sua composição faz com que ele seja um meio muito eficaz para a manutenção e crescimento das células do ligamento periodontal³⁷⁻³⁸.

As grandes desvantagens do ViaSpan são seu alto custo (USD 300 por litro), difícil acesso a população em geral, não estar disponível em pequenos frascos e o tempo curto de armazenagem nas prateleiras, pelo fato de ter que ser mantido resfriado^{5,12,37,38}.

Resultados e Discussão

A avulsão dentária é resultado de um completo deslocamento do dente para fora do osso alveolar, o que leva a perda de fixação das células do ligamento periodontal e a perda de vascularização da polpa^{1,8}. O tempo de permanência extralveolar do dente é um fator crucial para o prognóstico^{1,36}.

Caso não seja possível o replante imediato, o dente deve ser armazenado em um meio de transporte adequado até o momento do tratamento. A escolha do meio de armazenamento é essencial para manter a viabilidade celular, prevenindo anquilose ou a reabsorção por substituição radicular^{6,12}.

Testes in vitro demonstraram que a água de coco foi superior ao própolis, ao HBSS e ao leite em manutenção da viabilidade celular do ligamento periodontal^{2,30}. Porém, em um estudo realizado em 2008, a água de coco demonstrou pior desempenho que o leite na manutenção dos fibroblastos³⁹.

Uma pesquisa evidenciou que o própolis em concentrações de 10% e 20% demonstrou maior viabilidade celular que o HBSS, leite e água de torneira. Em 12 e 24 horas, o própolis em baixa concentração, se mostrou melhor do que em alta concentração³.

Própolis, na concentração de 10% e 50% em até uma hora foi mais eficaz do que o HBSS, leite e clara de ovo. Após três horas, ambas as concentrações de própolis tiveram o mesmo efeito do que o HBSS, ao passo que a clara de ovo e o leite foram menos eficazes⁴⁰.

A eficácia do chá verde na manutenção da viabilidade celular foi similar ao HBSS e melhor do que a do leite¹⁰. Em outro estudo, os resultados em ordem decrescente foram: leite desnatado e leite integral, água de coco natural, HBSS preparado, HBSS (*Save-A-Tooth*), água de coco industrializada e água da torneira¹³.

Em um estudo que comparou água de coco, HBSS e leite, demonstrou que até 15 minutos HBSS foi mais efetivo e que após 15 minutos até 120 minutos a água de coco foi mais efetiva que HBSS. A viabilidade celular no leite após uma hora foi estatisticamente inferior que o HBSS²⁷. Em outro estudo, foi demonstrado que ambos os leites, pasteurizados e longa vida, são mais efetivos que o HBSS na manutenção da viabilidade das células do ligamento periodontal, no período de até 8 horas⁴¹.

Em um trabalho realizado com dentes de cachorros reimplantados e avaliados radiograficamente durante 6 meses demonstrou que dentes mantidos no leite e HBSS apresentaram aspectos radiográficos similares aos de dentes normais. Tal estudo demonstrou também que, dentes mantidos em própolis e saliva tiveram intensa reabsorção radicular, diferente de dentes mantidos em leite e HBSS que tiveram controle da reabsorção após alguns meses. Os resultados desse estudo mostraram que o extrato de própolis foi capaz de manter a viabilidade celular das células do ligamento periodontal, porém incapaz de impedir o processo de reabsorção radicular após o replante³⁴.

Comparando HBSS, leite e ViaSpan, constatou-se que HBSS e ViaSpan foram os meios mais efetivos na preservação da viabilidade, mitogenicidade e capacidade clonogênica das células no período de 24 horas em 22 graus Celsius¹².

A amora foi comparada em quatro diferentes concentrações com HBSS e água de torneira. Em 4% e 2,5% a solução de amora demonstrou melhores resultados que HBSS, em 1, 3, 6 e 12 horas, sendo inferior apenas em 24 horas. A solução de amora em 4% demonstrou melhores resultados em todas as horas da pesquisa. No entanto o artigo recomenda a utilização do HBSS, devido a indisponibilidade do meio de transporte contendo amora³⁶.

A água de torneira demonstrou-se inapropriada como meio de armazenamento devido sua hipotonicidade, levando a rápida lise celular^{16,27}. Meios como a saliva foram mais efetivos que a água de torneira, mas também demonstraram potencial de contaminação bacteriana²⁶. O Gatorade não seria adequado como meio de transporte para os dentes avulsionados devido sua acidez e alta osmolalidade^{4,28}.

Dentes avulsionados que são armazenados em água de torneira e saliva podem ter as células do ligamento periodontal prejudicadas, causando aumento da reabsorção radicular³⁰.

Considerações Finais

O meio de transporte e conservação escolhido até o momento do reimplante é de fundamental importância para o prognóstico clínico. Em meios inadequados o risco de morte celular, anquilose e reabsorção por substituição aumenta consideravelmente.

A água de torneira, a saliva e o Gatorade, apesar de sua fácil disponibilidade, não são considerados meios apropriados para transporte de dentes avulsionados. Devido a hipotonicidade, contaminação por bactérias e baixo pH respectivamente, estes meios não tiveram uma boa performance em manutenção da viabilidade celular.

Chá verde, água de coco, extrato de amora, própolis e clara de ovo apresentaram resultados satisfatórios nos estudos selecionados. São meios promissores para o armazenamento de dentes avulsionados, porém essas substâncias ainda apresentam poucos estudos na área odontológica.

O HBSS e o ViaSpan tiveram os melhores resultados, apresentando grande potencial de manter as células do ligamento periodontal viáveis após avulsão. Fatores como: indisponibilidade na hora do acidente, alto preço e acesso restrito a população dificultam a utilização desses meios.

O leite demonstrou resultados satisfatórios, boas propriedades, baixo custo e fácil disponibilidade à população, sendo o meio de eleição quando HBSS e ViaSpan não estiverem disponíveis no local do acidente.

Referências

1. Martin MP, Pileggi R. A quantitative analysis of Propolis: a promising new storage media following avulsion. *Dental Traumatol.* 2004;(20):85-9.
2. Gopikrishna V, Baweja PS, Venkateshbabu N, Thomas T, Kandaswamy D. Comparison of Coconut Water, Propolis, HBSS, and Milk on PDL Cell Survival. *J Endod.* 2008;34(5):587-9.
3. Ozan F, Polat ZA, Er K, Ozan U, Değer O. Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. *J Endod.* 2007;33(5):570-3.
4. Harkacz OM Sr, Carnes DL Jr, Walker WA 3rd. Determination of periodontal ligament cell viability in the oral rehydration fluid Gatorade and milks of varying fat content. *J Endod.* 1997;23(11):687-690.
5. Nesiama JAO, Sinn DP. Tooth Avulsion. *C Ped Emer Med.* 2010;11(2):108-111.
6. Söder PO, Otteskog P, Andreassen JO, Modéer T. Effect of drying on viability of periodontal membrane. *Scand J Dent Res.* 1977;85(3):164-8.
7. Andreassen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreassen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol.* 1995;(11):76-89.
8. Lindskog S, Blomlöf L, Hammarström L. Mitoses and microorganisms in the periodontal membrane after storage in milk or saliva. *Scand J Dent Res.* 1983;9(1):465-472.
9. Casaroto AR, Hidalgo MM, Sell AM, Franco SL, Cuman RK, Moreschi E et al. Study of the effectiveness of propolis extract as a storage medium for avulsed teeth. *Dent Traumatol.* 2010;26(4):323-331.

10. Gopikrishna V, Thomas T, Kandaswamy D. A quantitative analysis of coconut water: a new storage media for avulsed teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(2):61-5.
11. Andreasen JO. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* 1981;10(1):43-53.
12. Söder PO, Otteskog P, Andreasen JO, Modéer T. Effect of drying on viability of periodontal membrane. *Scand. J. Dent. Res.* 1977;(85):164-8.
13. Souza BD, Lückemeyer DD, Reyes-Carmona JF, Felipe WT, Simões CM, Felipe MC. Viability of human periodontal ligament fibroblasts in milk, Hank's balanced salt solution and coconut water as storage media. *Int Endod J.* 2011;(44):111-5.
14. Soares Ade J, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, de Souza-Filho FJ. Relationship between clinical-radiographic evaluation and outcome of teeth replantation. *Dent Traumatol.* 2008;(24):183-8.
15. Souza BD, Bortoluzzi EA, da Silveira Teixeira C, Felipe WT, Simões CM, Felipe MC. Effect of HBSS storage time on human periodontal ligament fibroblast viability. *Dental Traumatology* 2010;(26):481-3.
16. Moazami F, Mirhadi H, Geramizadeh B, Sahebi S. Comparison of soymilk, powdered milk, Hank's balanced salt solution and tap water on periodontal ligament cell survival. *Dental Traumatology* 2012;28(2):132-5.
17. Olson BD, Mailhot JM, Anderson RW, Schuster GS, Weller RN. Comparison of various transport media on human periodontal ligament cell viability. *J Endod.* 1997;23(11):676-9.
18. Burdock GA. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol.* 1998;36(4):347-363.
19. Sforcin JM, Fernandes A Jr, Lopes CA, Bankova V, Funari SR. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *J Ethnopharmacol.* 2000;(73):243-9.
20. Marcucci MC. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie* 1995;26(2):93-9.
21. Batista LLV, Campessato EA, Bastos De Assis ML, Barbosa APL, Grillo LAM, Dornelas CB. Estudo comparativo do uso tópico de própolis verde e vermelha na reparação de feridas em ratos *Rev. Col. Bras. Cir.* 2012;39(6) 515-20.
22. Graham HN. Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry. *Prev Med.* 1992;21(3):334-350.
23. Yang CS, Maliakal P, Meng X. Inhibition of carcinogenesis by tea. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 2002;(42):25-54.
24. Yang F, de Villiers WJ, McClain C J, Varilek , G W. Green Tea Polyphenols Block Endotoxin-Induced Tumor Necrosis Factor-Production and Lethality in a Murine Model1,2. *J. Nutr.* 1998;(128): 2334-40.
25. Elbling L, Weiss RM, Teufelhofer O, Uhl M, Knasmueller S, Schulte-Hermann R et al. Green tea extract and (-)-epigallocatechin-3-gallate, the major tea catechin, exert oxidant but lack antioxidant activities. *FASEB J.* 2005;19(7):807-9.
26. Yun JH, Pang EK, Kim CS, Yoo YJ, Cho KS, Chai JK et al. Inhibitory effects of green tea polyphenol (-)-epigallocatechin gallate on the expression of matrix metalloproteinase-9 and on the formation of osteoclasts. *J Periodontal Res.* 2004;39(5):300-7.
27. Hammarström L, Pierce A, Blomlöf L, Feiglin B, Lindskog S. Tooth avulsion and replantation-a review. *Endod Dent Traumatol.* 1986;2(1):1-8.
28. Thomas T, Gopikrishna V, Kandaswamy D. Comparative evaluation of maintenance of cell viability of an experimental transport media "coconut water" with Hank's balanced salt solution and milk, for transportation of an avulsed tooth: An in vitro cell culture study. *J Conserv Dent.* 2008;11(1): 22-9.
29. Olson BD, Mailhot JM, Anderson RW, Schuster GS, Weller RN. Comparison of various transport media on human periodontal ligament cell viability. *J Endod.* 1997;23(11):676-9.
30. Blomlöf L, Otteskog P, Hammarström L. Effect of storage in media with different ion strengths and osmolalities on human periodontal ligament cells. *Scand J Dent Res.* 1981;89(2):180-7.
31. Gopikrishna V, Thomas T, Kandaswamy D. A quantitative analysis of coconut water: a new storage media for avulsed teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(2):61-5.
32. Campbell-Falck D, Thomas T, Falck TM, Tutuo N, Clem K. The intravenous use of coconut water. *Am J Emerg Med.* 2000;18(1):108-111.
33. Khademi AA, Saei S, Mohajeri MR, Mirkheshti N, Ghassami F, Torabi nia N. A new storage medium for an avulsed tooth. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9(6):25-32.
34. Blomlöf L, Otteskog P, Hammarström L. Effect of storage in media with different ion strengths and osmolalities on human periodontal ligament cells. *Scand J Dent Res.* 1981;89(2):180-7.
35. Casaroto AR, Hidalgo MM, Sell AM, Franco SL, Cuman RK, Moreschi E et al. Study of the effectiveness of propolis extract as a storage medium for avulsed teeth. *Dent Traumatol.* 2010;26(4):323-331.

36. Andreasen JO. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg.* 1981;10(1):43-53.
37. Ozan F, Tepe B, Polat ZA, Er K. Evaluation of in vitro effect of *Morus rubra* (red mulberry) on survival of periodontal ligament cells. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(2):66-9.
38. Hupp JG, Mesaros SV, Aukhil I, Trope M. Periodontal ligament vitality and histologic healing of teeth stored for extended periods before transplantation. *Endod Dent Traumatol.* 1998;14(2):79-83.
39. Trope M, Hupp JG, Mesaros SV. The role of the socket in the periodontal healing of replanted dogs' teeth stored in ViaSpan for extended periods. *Endod Dent Traumatol.* 1997;13(4):171-5.
40. Moreira-Neto JJ, Gondim JO, Raddi MS, Pansani CA. Viability of human fibroblasts in coconut water as a storage medium. *Int Endod J.* 2009;42(9):827-30.
41. Ahangari Z, Alborzi S, Yadegari Z, Dehghani F, Ahangari L, Naseri M. The effect of propolis as a biological storage media on periodontal ligament cell survival in an avulsed tooth: an in vitro study. *Cell J.* 2013;15(3):244-9.
42. Marino TG, West LA, Liewehr FR, Mailhot JM, Buxton TB, Runner RR et al. Determination of periodontal ligament cell viability in long shelf-life milk. *J Endod.* 2000;26(12):699-702.

Felipe Wehner Flores

Endereço para correspondência – Rua: Doutor Bozano, nº 749, Apto. 204
Bairro: Centro, CEP: 97015-001, Santa Maria, RS, Brasil.
E-mail: felipewflores@hotmail.com
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5937554938381200>

Jorge Abel Flores – jorgeabelflores@gmail.com
Pâmela Gutheil Diesel – Diesel1202@hotmail.com
Arthur Gindri Bianchini – agbianchini@gmail.com
Willian Borsoi Bevilacqua – Willian_bb@gmail.com

Enviado em 25 de agosto de 2014.
Aceito em 13 de dezembro de 2015.