

INFLUÊNCIA DOS MEIOS DE ARMAZENAMENTO DOS DENTES AVULSIONADOS TRAUMATICAMENTE

CALASANS MAIA, Mônica Diuana *
TRISTÃO SILVA, Cleber **

SINOPSE - O objetivo do presente estudo é de rever a literatura, sobre os efeitos dos meios de armazenamento, para dentes avulsionados traumáticamente, antes do implante.

UNITERMOS - Avulsão, reimplante, meios de armazenamento.

SUMMARY - The objective of the present study is to review the current literature on the effective of storage media for traumatically exarticulated teeth prior to reimplantation.

UNITERMS - Exarticulation, reimplantation, storagemedia.

1. INTRODUÇÃO

O reimplante imediato é considerado o melhor procedimento clínico para o sucesso terapêutico nos casos de avulsão dentária, mas nem sempre uma realidade clínica²⁰.

Abrams (1978) considera o reimplante dentário como um dos procedimentos mais conservadores da odontologia¹, tendo pois, pela sua importância, merecido atenção, discussão e estudos. Na tentativa de obtenção de sucesso, têm surgido inúmeros trabalhos de pesquisa em animais¹⁹.

Apesar deste interesse por parte da comunidade científica, os problemas que acometem a permanência do dente a ser implantado foram suficientemente esclarecidos, e o prognóstico tende a caminhar para a reabsorção radicular inflamatória, reabsorções superficiais cementárias e reabsorção por substituição-anquilose e alvéolo-dental⁶.

A avulsão de um ou mais elementos dentários requer, por parte do cirurgião-dentista, um atendimento emergencial cuja a primeira opção é a possibilidade de reimplantar o dente avulsionado^{31,32}.

Podemos e devemos lançar mão desta manobra, principalmente, quando frente à avulsão traumática de um ou mais dentes^{20, 23}. A perda precoce de um incisivo poderá acarretar danos psicológicos e funcionais graves, tais como: comprometimento da estética, oclusão, fala, entre outros; já que a avulsão dos dentes permanentes é mais comum na dentição de jovens, onde o desenvolvimento radicular ainda está incompleto e o periodonto bastante resiliente^{2, 8, 24}.

Ao defrontarmos com esta situação, uma perfeita anamnese se reveste de fundamental importância, visto que as informações obtidas vão nos dar subsídios quanto ao tempo e tipo do meio de armazenamento a que foi submetido o dente durante o período extra-alveolar, dados estes que contribuirão ou não para uma previsão quanto ao êxito do reimplante³.

A razão do sucesso terapêutico é função direta do respeito aos princípios biológicos que regem o comportamento dos tecidos implicados, quando dos procedimentos clínicos. As justificativas para os procedimentos clínicos no caso de reimplantes de dentes, constituem um bom exemplo³⁵.

O prognóstico de reimplantes de dentes

* Mestre em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro
Professora Assistente I da Disciplina de Cirurgia Bucal da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense

** Mestre em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro
Professor Assistente II da Disciplina de Cirurgia Bucal da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense.

avulsionados traumáticamente é muito mais influenciado pelas condições aos quais estes foram submetidos antes do reimplante. Podemos considerar que fatores como estágio de desenvolvimento radicular, idade do paciente, preservação de mem-

brana periodontal, tempo e meios de armazenamento otimizarão ou não a reparação do ligamento periodontal e da polpa, estando, portanto, diretamente relacionados com a retenção do dente reimplantado⁸.

Deste modo, o presente estudo se propõe à reunir e analisar as investigações existentes sobre os meios de armazenamento de dentes avulsionados traumáticamente.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Butcher e Vidair (1955), através de imersão de dentes a serem reimplantados em álcool a 10% ou em água a 60°C, observaram áreas de reabsorção e anquilose em todas as superfícies radiculares, assim como áreas de inflamação restritas especialmente ao ápice e sulco gengival¹⁸.

Shulman, Kalis, Goldhaber (1968), na tentativa de evitar a reabsorção radicular, mantiveram os dentes imersos em 1M de solução de fluoreto de sódio por 18 a 54 horas antes do reimplante. De acordo com os resultados anteriores, os autores sugeriram que tal tratamento é um procedimento clínico viável para inibir a reabsorção²⁹.

Andreasen (1970) recomenda que se o reimplante imediato não for possível, o dente deve ser transportado até o dentista no fundo do vestibulo oral do paciente, pois a saliva é um meio de armazenamento melhor que a solução de cloreto de sódio a 0,9%⁴.

Massler (1974) relata que um maior sucesso é conseguido através da lavagem do dente avulsionado em água corrente gelada e imersão em solução de fluoreto de sódio de 2 a 5%, por menos de 5 minutos antes do reimplante, porém, se possível for, os pais ou o próprio paciente deve reimplantar o dente imediatamente, sem a imersão em solução de fluoreto de sódio³³.

Cvek, Granath e Hollender (1974), num estudo clínico, mostraram que o armazenamento de dentes em solução de cloreto de sódio a 0,9%, após diferentes períodos extra-alveolar, parece diminuir a ocorrência de anquilose, quando comparado aos dentes reimplantados imediatamente após os mesmos períodos extra-alveolar. Ainda nesta

mesma pesquisa, os autores concluíram que a anquilose dento-alveolar foi mais comum nos dentes com rizogênese completa, do que nos dentes com rizogênese incompleta, e que um intervalo extra-alveolar seco maior que 15 minutos, frequentemente resulta em anquilose, com exceção aos casos em que o intervalo seja seguido por um período úmido,

antes do reimplante. Quando um intervalo seco é superior a 40 minutos, seguido por um intervalo úmido de 25 a 60 minutos em ambiente isotônico, a ocorrência da anquilose foi muito menor. Isto pode, provavelmente, ser explicado pela suposição de que produtos da destruição das células e outros componentes teciduais, os quais não podem ser utilizados pelas células vivas, são lavados da superfície radicular. Os produtos de degradação parecem exercer um efeito quemostático nas células inflamatórias, podendo servir de substrato bacteriano²².

Barbakow, Austin, Cleaton-Jones (1978), por outro lado, não conseguiram reduzir o nível de reabsorção e anquilose, através da imersão de dentes em uma solução de fluoreto de sódio acidulado a 2%, pH = 5,5, por 30 minutos, antes do reimplante⁹.

Blomlöf, Lindskog, Hedström e Hammarström (1980) afirmaram que a vitalidade das células periodontais depende, principalmente, das condições de armazenamento e do período extra-alveolar¹⁶.

A saliva e a solução de cloreto de sódio a 0,9% oferecem boa proteção contra a reabsorção radicular durante o período extra-alveolar^{7, 21, 22}.

Blomlöf e Otteskog (1980) concluíram que estudos de cultura tecidual, indicam que as células do ligamento periodontal sobrevivem muito melhor em leite do que em saliva¹⁷.

Blomlöf, Lindskog, Hedström e Hammarström (1980), num estudo realizado em macacos, mostraram que a saliva e a solução de cloreto de sódio a 0,9% são igualmente meios de armazenamento satisfatórios para períodos extra-alveolar curtos (cerca de 1 hora); neste trabalho os autores mostraram que o leite permite melhor meio de armazenamento que a saliva e a solução de cloreto de sódio a 0,9%, por um período extra-alveolar mais longo (cerca de 3 horas), mostrando que neste período houve apenas uma pequena perda da atividade enzimática das células do ligamento periodontal. Isto pode ser explicado, segundo os autores, porque o leite apresenta importantes substâncias nutricionais e pelo fato de que o mesmo, disponível no comércio, apresenta-se

pasteurizado, podendo portanto inativar enzimas que são potencialmente prejudiciais ao ligamento periodontal¹⁶.

Weinstein, Worsaae e Andreasen (1981) observaram que quando incisivos de macacos eram reimplantados após a lavagem com solução de cloreto de sódio a 0,9 %, quando comparados aos dentes contaminados por saliva antes do reimplante, diminuía discretamente a reabsorção radicular por substituição. Ainda neste estudo, os autores,

estudando o efeito de vários procedimentos de lavagem em dentes extraídos de macacos antes do reimplante, sobre os tecidos periodontal e pulpar, concluíram que dentes lavados em água corrente apresentavam, significativamente, mais periodonto normal do que aqueles lavados em saliva. Os autores supõem que este resultado pode ser devido ao fato de que a fricção mecânica do dente, contra a mucosa oral no grupo da saliva, pode ter um efeito prejudicial sobre a reparação do periodonto; já a baixa temperatura da água corrente, poderia ter reduzido a contaminação bacteriana do ligamento periodontal e da zona apical da polpa³⁶.

Blomlöf, Lindskoq e Hammarström (1981), em um estudo experimental in vivo, observaram que dentes, quando armazenados em leite antes do reimplante, registraram significante diminuição da inflamação do ligamento periodontal e menos reabsorção inflamatória, ao contrário do que quando foram armazenados em saliva¹⁵.

Andreasen (1981) observou a mesma frequência de reabsorção inflamatória, quando eram estocados dentes em água corrente, solução fisiológica ou saliva. Entretanto, a anquilose raramente foi encontrada após a estocagem em solução de cloreto de sódio a 0,9 % e saliva. Concluindo, o autor afirmou que na maioria das situações clínicas, dentes avulsionados podem ser temporariamente armazenados na cavidade bucal (saliva), em água corrente ou em solução de cloreto de sódio a 0,9 %, antes do reimplante. O reimplante imediato reduz o período extra-alveolar e com isto aumenta a possibilidade de recuperação⁷.

Andreasen (1981) demonstrou que o armazenamento prolongado (120 minutos) de incisivos de macacos em água corrente proporcionou uma extensa reabsorção radicular; contudo, em outros estudos do mesmo autor, alguns pacientes que foram examinados, e que tinham tido seu dente somente lavado em água corrente antes do reimplante, mostraram que houve recuperação periodontal sem reabsorção radicular, indicando

que uma rápida lavagem em água corrente, possivelmente tenha um efeito diferente sobre as células do ligamento periodontal. Outra possibilidade é a lavagem na saliva, já que experiências recentes mostraram que o armazenamento de dentes, por períodos de até 2 horas na saliva, resultaram em mínima reabsorção radicular^{5,6}.

Quando o reimplante imediato não é possível, torna-se essencial garantir o máximo de viabilidade da membrana periodontal aderida à superfície radicular do dente. Conseqüentemente, deve se evitar que o dente venha a permanecer seco, sendo importante que o armazenamento esteja com correto pH e osmolaridade^{11,30}. Foi demonstrado que após 60 minutos de armazenamento seco, poucas células periodontais mantêm sua vitalidade. O armazenamento em água corrente é igualmente tão prejudicial quanto manter o dente seco; as condições hipotônicas resultam em rápida lise celular^{11,13}.

A saliva permite o armazenamento do dente por cerca de 2 horas; contudo, a sua hipotonicidade auxilia pobremente para a sobrevivência celular e, conseqüentemente, as células comprometidas demonstraram uma redução na resistência às bactérias comumente encontradas na saliva²⁶.

Recentes estudos estabeleceram que o leite é um excelente meio de armazenamento, e que dentes armazenados, por um período acima de 6 horas, demonstraram o mesmo índice baixo de reabsorção que aqueles reimplantados imediatamente após a avulsão^{14,15}. O pH e a osmolaridade do leite, entre 6,5 e 6,8 e 230 a 270 mosm/kg, respectivamente, são compatíveis com a sobrevivência das células por um longo período^{37, 39, 78}. Além disso, o leite pasteurizado contém poucas bactérias patogênicas. Derivados do leite, como o leite azedo e iogurtes, propiciam pobres condições para a sobrevivência celular, devido ao seu baixo pH.

Blomlöf e Cols (1983) afirmaram que a saliva parece manter a vitalidade das células periodontais e também permite um tempo não muito longo de armazenamento extra-alveolar, antes do reimplante. No caso da saliva, entretanto, o período extra-alveolar deve-se limitar a um máximo de 2 horas, devido a natureza ligeiramente hipotônica deste meio. Além disso, as bactérias presentes na saliva também podem ter um efeito prejudicial na cicatrização posterior.

A solução de cloreto de sódio a 0,9% não é uma solução de acesso imediato ou disponível quando do acidente, limitando a sua

utilidade, apesar de ser considerada um meio tão bom quanto a saliva¹⁴.

Estudos recentes estabeleceram que o leite é um excelente meio de armazenamento. O leite tem uma osmolaridade fisiológica e contém, marcadamente, menor número de bactérias, do que a saliva¹². Neste estudo, os autores mostraram que os dentes que ficaram armazenados por 2 horas ou 6 horas no leite, ou por 2 horas na saliva, apresentaram uma reparação periodontal quase tão boa quanto o dente reimplantado imediatamente. Os dentes que ficaram armazenados em saliva por 6 horas, ou mantidos secos por 1 hora, mostraram uma extensa reabsorção por substituição¹⁴.

O leite pode, portanto, ser recomendado como meio de armazenamento de dentes avulsionados antes do reimplante, naqueles casos onde o reimplante imediato não é possível¹¹.

Com o objetivo de diminuir a reabsorção radicular e anquiose alvéolo-dental em dentes com tempo extra-alveolar prolongado, algumas substâncias são aplicadas sobre a raiz do dente a ser reimplantado, tais como: solução de fluoreto simples ou acidulado^{6,8,9,10}, CaATP²⁵ sem resultados significativos até o momento.

Krasner (1989) afirmou que o melhor meio de armazenamento é um fluido (fluido tamponado para preservação celular com pH balanceado) que contém ingredientes como: glicose, cálcio e magnésio, os quais nutrem as células do dente. Este fluido pode preservar o dente por até 12 horas, sendo chamado de "sistema para preservação de emergência dentária", fornecido pelo Biological Rescue Products. Outros meios, segundo o autor, também podem ser utilizados, como: leite, saliva e solução de cloreto de sódio a 0,9%. O leite é um meio aceito, porém, deve ser do tipo integral, e não desnatado ou leite em pó, devendo ser mantido sob refrigeração. Se o leite estiver ou tornar-se azedo, ele é considerado prejudicial para o dente avulsionado. A saliva também pode ser utilizada para o armazenamento do dente, porém tornando-se prejudicial ao dente após uma hora. A solução de cloreto de sódio a 0,9% pode também ser empregada, mas só preserva o dente por 2 horas e, comumente, não é acessível no momento do acidente. O uso da água, como meio de armazenamento, deve ser evitado ao máximo, pois é incompatível com o dente, sendo prejudicial aos tecidos do mesmo^{27,28}.

Calasans Maia e Cols (1993) afirmaram que o leite bovino, pasteurizado tipo C, apresentou histologicamente melhores resultados como meio de armazenamento no reimplante mediato (60 minutos) de incisivos de ratos, quando comparado à solução de cloreto de sódio a 0,9% e saliva humana¹⁹.

3. DISCUSSÃO

Embora seja preferível reimplantar dentes avulsionados, imediatamente, isso às vezes não é realizável. Nestas situações, é essencial manter a máxima viabilidade do ligamento periodontal ligado à superfície radicular.²⁶

A superfície do cimento é extremamente sensível à desidratação ou manuseio e, caso não seja mantida umedecida, não será viável por mais de 20 minutos; poucas células mantêm a sua vitalidade após 60 minutos de secagem, implicando em reabsorção radicular.³⁴

Deve-se evitar a secagem, e é importante que o meio de armazenamento seja de correta osmolaridade e pH^{6,26}. Em vista desse aspecto, vários métodos têm sido empregados para preservar tecidos, tais como: congelamento, armazenamento em sangue, saliva, meio de Eagle, Solução de Hank, leite, entre outros⁸.

Armazenamento em água corrente é igualmente prejudicial como o meio seco, já que as condições hipotônicas resultam em lise das células¹³.

A saliva e a solução de cloreto de sódio a 0,9% oferecem boa proteção contra reabsorção radicular durante o período extra-alveolar^{7,21}.

O leite é um excelente meio de armazenamento, seu pH e osmolaridade são compatíveis com o longo tempo de sobrevivência celular^{13,26}.

4. CONCLUSÕES

- 1ª - O reimplante dentário imediato é o melhor procedimento clínico;
- 2ª - O meio de armazenamento para o reimplante imediato não deve ser somente úmido, necessitando de uma composição que preserve a integridade do ligamento periodontal;

- 3^a - O tempo extra-alveolar não é fator fundamental para o prognóstico e sim o meio onde o dente esteve armazenado no período extra-alveolar;
- 4^a - O meio de armazenamento deve ser de fácil acesso, como a saliva e o leite;
- 5^a - O leite mostrou ser o melhor meio de armazenamento por ser de fácil acesso, estéril, com pH e osmolaridade compatível com a preservação da vitalidade do Ligamento Periodontal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01- ABRANMS, R.A. Replantation of an avulsed incisor: case report. *quintessence Int.*, Berlim, v.9, n.11, p.85-87, Nov. 1978.
- 02- ADANS, F. R. Traumatized and fractured young teeth. *J.A.D.A.*, Chicago, v.31, n.3, p.241-248, Feb. 1944.
- 03- ANDERSON, L., LINDSKOG, S., BLOMLÖF, L., HEDSTRÖM, K.G., HAMMARSTRÖM, L. Effect of masticatory stimulation on dentoalveolar ankyrosis after experimental tooth replantation. *Endod. Dent. Traumatol.*, Copenhagen, v.1, n.2, p.45-55, Apr. 1985.
- 04- ANDREASEN, J.O. Etiology and pathogenesis of traumatic actual injuries. *Scand. J. Dent. Res.*, Copenhagen, v.78, n.1, p.329-342, Feb. 1970.
- 05- _____ Interrelation Between alveolar bone and periodontal ligament repair after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *J. Periodont. Res.*, Copenhagen, v.16, n.2, p.228-235, Mar/Apr, 1981.
- 06- _____ Lesiones Traumáticas de los dientes 3 ed., Barcelona: Editorial Labor, S. A. 1984. 213 p.
- 07- _____ The effect of extra alveolar period and storage media upon periodontal and pulpar healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int. J. Oral Surg.*, Copenhagen, v.10, n.2, p.43-53, Mar/Apr. 1981.
- 08- ANDREASEN, J.O., ANDREASEN, F.M. - Traumatismo dentário. Soluções clínicas. São Paulo: Editorial Médica-Panamericana. 1991, 113 p.
- 09- BORBAKOW, F.M., AUSTIN, J.C., CLEATON-JONES, P.E. Histologic response of replanted teeth pretreated with acidulated sodium fluoride. *Oral Surg.*, St Louis, v.45, n.4, p.621-628, Apr. 1978.
- 10- BJORVANN, K.; MASSLER, M. Effect of fluorides on root resorption in replanted rot molars. *Acte Odont. Scand.* Oslo, v.29, n.1, p.17-29, Jan. 1971.
- 11- BLOMLÖF, L. Milk and saliva as possible storage media for traumatically exarticulated teeth prior to replantation. *Swed. Dent. J.*, Jonkoping, suppl.8, p.1-26, 1981.
- 12- _____ Storage of human periodontal ligament cells in a combination of different media. *J. Dent. Res.*, Washington, v.60, n.4, p.1904-1906, Apr. 1981.
- 13- BLOMLÖF, L., ANDERSSON, L., LINDSKAY, S., HEDSTRÖM, K.G., HAMMARSTRÖM, L. Periodontal healing of replanted monkey teeth prevented from drying. *Acta Odont. Scand.*, Oslo, v.41, n.6, p.117-123, June 1983.
- 14- BLOMLÖF, L., LINDSKAY, S., ANDERSSON, L., HEDSTRÖM, K.G., HAMMARSTRÖM, L. Storage of experimentally avulsed teeth in milk prior to replantation. *J. Dent. Res.*, Washington, v.62, n.8, p.912-916, Aug. 1983.
- 15- BLOMLÖF, L., LINDSKAY, S., HAMMARSTRÖM, L. Periodontal Healing of exarticulated monkey teeth stored in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, Copenhagen, v.89, n.6, p.251-259, June 1980.
- 16- BLOMLÖF, L., LINDSKAY, S., HEDSTRÖM, K.G., HAMMARSTRÖM, L. Vitality of periodontal ligament cells after storage of monkey teeth in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, Copenhagen, v.88, n.8, p.441-445, Aug. 1980.
- 17- BLOMLÖF, L., OTTESKAY, P. Viability of human periodontal ligament cells after storage in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, Copenhagen, v.88, n.8, p.436-440, Aug. 1980.
- 18- BUTCHER, E.O., VIDAIR, R.V. Periodontal fiber reattachment in replanted incisors of the monkeys. *J. Dent. Res.*, Washington, v.34, n.4, p.569-576, Apr. 1955.
- 19- CALASANS MAIA, M.D. Influência da imersão em salina e leite bovino pasteurizado como meio de armazenamento no reimplante mediato de incisivo de rato. Rio de Janeiro, F.O.-UFRJ, 1993. Dissertação de Mestrado.
- 20- CALLESTINI, E.A., OKAMOTO, T., SANTOS PINTO, R. Comportamento dos tecidos dentais e periodontais após fratura de incisivos de ratos. *Estudo histológico.* *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, v.3, n.1, p.125-135, Jan. 1974.
- 21- CVEK, M., HOLLENDER, L., NORD, C. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. A clinical, microbiological and radiological evaluation of treatment in one sitting of teeth with mature or immature root. *Odontol. Revy*, Malmö, v.27, n.2, p.98-108, Mar. 1976.

- 22- CVEK, M., GRANETH, L. E., HOLLENDER, L. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. III variation of occurrence of ankycoses of reimplanted teeth with duration of extra alveolar period and storage environment. *Odontol. Revy, Mal mo*, v.25, n.2, p. 43-96, Mar. 1974.
- 23- DEEB, E. Replantation of teeth. A recommend procedure. *J. S. Calif. Dent. Am.*, v.39, n.1, p.824-829, Jan/Feb. 1971.
- 24- ESBERARD, R.M., SILVA FILHO, F.P.M., GABRIELLI, F. Fratura coronária em dentes anteriores. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent.*, São Paulo, v.32, n.2, p.130-134, Mar/Abr. 1978.
- 25- FRANCISCHIONE, C.E., BRAMANTI, C.M., MONDELLI, J. Reimplante dental: uso do CaATP como agente condicionador da raiz. *Rev. Bras. Odont.*, Rio de Janeiro, v.XLV, n.2, p.2-10, Fev 1988.
- 26- HAMMARSTRÖN, L., PURCE, A., BLOMLÖF, L., FELGLEN, B., LINDSKAY, S. Tooth avulsion and replantation. A review. *Endod. Dent. traumatol.*, Copenhagen, v.2, n.1, p.1-8, Jan. 1986.
- 27- KRASNER, P. R. Knocked-out teeth can be saved. *Int. J. Orthod.*, Milwaukee, v.27, n.3, p.3-4, Fall / Winter. 1989.
- 28- KRASNER, P.R., RANKOW, H.J. Apparatus for storing and transporting traumatically avulsed teeth. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, Chicago, v.X, n.4, p.232-235, Apr. 1989.
- 29- LEITE, M.C. Reimplante de incisivos de ratos. Estudo histológico da influência do tempo de permanência do dente fora do alvéolo dental. Araçatuba, F.O. UNESP, 1980. Dissertação de Mestrado.
- 30- LINDSKAY, S., BLOMLÖF, L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. *Acta Odontol. Scand.*, Oslo, v.40, n. 1, p.435-441, Jan. 1982.
- 31- MACKIE, J.C. The avulsed tooth. *British Dent. J.*, London, v.163, n.3, p.359, Dec. 1987.
- 32- MARZOLA, C., CAMPANELLA, J.R., E. Reimplantes de dentes com a raiz em formação R. G. O., Porto Alegre, v.31, n.1, p. 15-18, Jan / Mar. 1983.
- 33- MASSLER, M. Tooth replantation *Dent. Clin. N. Am.*, Philadelphia, v.18, n.2, p. 445-452, Feb. 1974.
- 34- MATSSON, L., ANDREASEN, J. O., CVEK, M., Canath, L. Ankylosis of experimentally reimplanted teeth related to extra-alveolar period and storage environment. *Pediatr. Dent.*, Chicago, v. 4, n. 1, p. 327-329, Jan. 1982.
- 35- RULLI, M.A. Aspectos biológicos dos reimplantes dentários. Uma síntese. *Rev. Ass. Paul. Cirurg. dent.*, São Paulo, v.40, n.4, p. 314-320, Jul / Ago 1986.
- 36- WEINSTEIN, F., WARSAAC, N., ANDREAJEN, J.O. The effect on periodontal and pulpal tissues of various cleaning procedures prior to replantation of extracted teeth. *Acta Odont. Scand.*, Oslo, v.39, n.1, p.251-255, Jan. 1981.

Effects of Phosphoric Acid Concentration and etch Duration on the Shear Bond Strength of an Orthodontic Bonding Resin to Enamel: An In Vitro Study

Legler LR, Retief DH, Bradley EL, Denys FR, Sadowsky PL (Univ. of Alabama, Birmingham)
Am J Orthod Dentofacil Orthop 96 : 485-492, 1989

The direct bonding of orthodontic attachments to acid-etched enamel is an accepted technique. To determine the effects of phosphoric acid (H_3PO_4) concentration and duration of etching on the shear bond strength of an orthodontic bonding resin to enamel, 9 bonding procedures each were done on 18 extracted human maxillary permanent canines.

Ground enamel surfaces were etched with a 37% H_3PO_4 solutions for 60 seconds, a 15% H_3PO_4 gel for 30 seconds, or a 5% H_3PO_4 solution for 15 seconds. Cylinders of Concise, an orthodontic bonding resin, were prepared. A shear load was applied to the bonded cylinders at a crosshead speed of .02 in min^{-1} in an Instron testing machine. The H_3PO_4 concentration had no significant effect on the shear bond strength. However, the duration of etching significantly influenced shear bond strength. The correlation between shear bond strength and percentage failure in the bonding resin was nonsignificant (table).

The acid etch concentration may be clinically reduced without producing an adverse effect on the retention of bonded brackets. Decreasing the etch duration to 15 seconds may result in a clinically greater bracket loss.
