

La importancia del correcto protocolo en un caso de avulsión

I.M. GARCÍA PETE¹, A. IGLESIAS LINARES², M.D. HUERTAS¹, A. MENDOZA MENDOZA¹

¹Departamento de Estomatología. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla. Sevilla. ²Departamento de Estomatología IV. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid

RESUMEN

Introducción: La avulsión es una de las lesiones traumáticas más graves representando 0,5 %-16 % de los traumas dentales, siendo el incisivo central superior permanente el más frecuente entre los 8-12 años. El objetivo es ilustrar cómo un protocolo incorrecto puede derivar en complicaciones secundarias.

Caso clínico: Niña de 7 años que sufrió avulsión del 1.1. Tras permanecer 15' en seco y 30' en suero fisiológico, la pieza fue reimplantada en el alveolo con protocolo inadecuado. En la monitorización radiológica se observó lesión radicular reabsorptiva inflamatoria a los 17 días. Se realizó la extirpación pulpar y colocación de hidróxido cálcico intracanal, consiguiendo estabilizar y revertir las lesiones producidas, finalizando con apexificación y seguimiento de la paciente.

Discusión: En la avulsión es imprescindible seguir un protocolo clínico correcto y basado en la evidencia para evitar complicaciones secundarias: reabsorción radicular inflamatoria y un pronóstico nefasto de la pieza avulsionada.

PALABRAS CLAVE: Avulsión de dientes permanentes. Ligamento periodontal en la avulsión. Complicaciones de la avulsión. Prevención y control de la avulsión. Terapia de la avulsión.

INTRODUCCIÓN

La avulsión dental es una de las lesiones dentales traumáticas más graves constituyendo el 0,5 %-16 % de todas las lesiones dentales traumáticas en dientes anteriores permanentes (1). El diente más frecuentemente implicado en la avulsión es el incisivo central superior (2), siendo la edad más común para la avulsión de la dentición permanente entre los 8-12 años, momento en

SUMMARY

Introduction: The avulsion is one of the most dangerous traumatic injuries representing a 0.5 %-0.16 % out of the dental trauma, being the permanent maxillary central incisor the most frequent between 8-12 years old. Our goal is, to illustrate how an incorrect protocol could derive into a secondary complication.

Case report: 7 years old girl who suffered from an avulsion on tooth 1.1. After remaining dry during 15' and applying saline solution for another 30', the tooth was reintroduced in the socket following an incorrect protocol. Within the radiological monitoring process it was observed after 17 days an inflammatory reabsorbed root injury. The dental pulp removal was executed and intracanal calcium hydroxide was placed, stabilization and reversion of the produced injuries were achieved. Finally, an apexification filling was done with following check-up of the patient.

Discussion: It is a must to follow the correct protocol during an avulsion, based on the evidences, in order to avoid secondary complications: An inflammatory reabsorbed root injury and a terrible prognosis of the avulsion tooth.

KEY WORDS: Permanent tooth avulsion. Tooth avulsion periodontal ligament. Complications tooth avulsion. Prevention and control tooth avulsion. Therapy tooth avulsion.

el que el ligamento periodontal que rodea a los dientes en erupción proporciona sólo una mínima resistencia a una fuerza extrusiva. El pronóstico de un diente reimplantado depende radicalmente: del tiempo transcurrido entre el traumatismo y la reimplantación, el tipo y condición del medio de almacenamiento, la etapa de formación de la raíz y una máxima asepsia para que se produzca la revascularización del diente (3). Desde el punto de vista clínico, es importante evaluar aproximadamente la condición de las células del ligamento periodontal antes de comenzar el tratamiento. Pueden ser viables (si el diente ha sido reimplantado en el lugar del accidente inmediatamente o en un corto periodo de tiempo), pueden estar

comprometidas (cuando el diente ha estado en un medio de almacenamiento menos de 60 minutos) y no viables (si el tiempo extraoral ha sido mayor a 60 minutos) (4).

Para contribuir a un buen estado de las células del ligamento periodontal resulta esencial el tipo de medio de transporte empleado. Los medios fisiológicos de almacenamiento incluyen el medio de cultivo tisular de células y los medios de transporte. Ejemplos de medios con osmolaridad equilibrada son: HBSS, solución salina, leche y la saliva (4). No obstante, además de estas particularidades esenciales resulta dramáticamente importante el seguimiento de un protocolo de actuación correcto y bien definido. El objetivo del presente trabajo es ejemplificar y demostrar en base a la evidencia clínica, cómo incluso con un tiempo extraoral de 15' y un medio de conservación adecuado (suero fisiológico), un protocolo de actuación incorrecto en una avulsión puede derivar en complicaciones secundarias, pudiendo incluso llegar a producir la pérdida del diente traumatizado.

CASO CLÍNICO

ANTECEDENTES

Acude a la Clínica Universitaria especializada del Máster de Odontopediatria de la Facultad de Sevilla una niña de 7 años de edad tras 24 horas de haber sufrido una lesión traumática con avulsión del incisivo superior derecho 1.1. como consecuencia de un accidente doméstico. Con anterioridad el padre nos refiere que en los minutos posteriores a la avulsión dentaria, la niña acudió al servicio local de Urgencias Hospitalarias en la región de origen por ser fin de semana, inmediatamente posterior a la avulsión la pieza permaneció 15 minutos en seco y otros 30 minutos en suero fisiológico. Posteriormente, en la Unidad Hospitalaria, la pieza dental fue reimplantada en el alveolo sin seguir el protocolo adecuado. No se eliminó el coágulo, no se realizó irrigación a nivel del lecho alveolar, no se realizó antibiototerapia local con doxiciclina y se estableció un inadecuado tipo de ferulización con escayola (Fig. 1A), pero sí se prescribió antibiótico durante 5 días.

El protocolo a seguir con un paciente en una situación traumática como la que se expone en el presente trabajo sería el siguiente (4):

1. Si el diente está contaminado, limpiar la superficie de la raíz y el foramen apical con un chorro de suero.
2. La aplicación tópica de antibióticos mejora la revascularización de la pulpa.
3. Administrar anestesia local.
4. Examinar el alveolo.
5. Si hay una fractura de la pared alveolar, cambiar su posición con un instrumento adecuado, mejor uno romo.
6. Remover el coágulo del alveolo y reimplantar el diente lentamente con suave presión digital.
7. Suturar las laceraciones gingivales, si existieran, especialmente en la zona cervical.
8. Verificar la posición normal del diente reimplantado clínica y radiográficamente.

9. Aplicar una férula flexible durante 2 semanas.
10. Administrar antibióticos sistémicos.
11. Controlar la protección contra el tétanos.
12. Dar instrucciones para el paciente: dieta blanda, no morder por la zona del trauma o hacerlo con suavidad y mucha higiene, utilizando clorhexidina como enjuague.
13. Seguimiento: clínico y radiográfico.

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO ESTABLECIDO

Veinticuatro horas después de lo sucedido y de la implantación con el protocolo descrito, en la Clínica de atención Odontopediatria especializada (Facultad de Odontología de Sevilla) se realizó la anamnesis. La paciente acudió con varios puntos de sutura en la encía con vycril 4/0 (Fig. 1B), baja higiene y un olor fuerte por la mala desinfección e inadecuada retención. A continuación se retiró con cuidado la férula de escayola y se limpió toda la zona traumatizada con abundantemente suero fisiológico y clorhexidina para poder realizar una exploración clínica y radiológica exhaustiva; se continuó con la exploración radiográfica (radiografía oclusal anterosuperior, y periapical del sector traumatizado con el aparato de rayos Sidexis y la técnica de la bisectriz con una angulación entre 40-50°), para corroborar su posición en el proceso alveolar, ratificando la implantación inadecuada de la pieza avulsionada (extruida 1 mm) (Fig. 2A). Una vez limpiada y desinfectada la zona, para no lesionar nuevamente el ligamento periodontal, el diente se ferulizó en la misma posición en la que venía (extruido 1 mm); la ferulización se realizó con alambre de 0,015 pulgadas (Tri-flex) en el tercio medio de los incisivos centrales cementada con composite (Fig. 1C). Posteriormente se le realizó una nueva radiografía periapical de control con la angulación anteriormente descrita (Fig. 2B).

A los 10 días la paciente volvió a la clínica donde se le quitó la férula (Fig. 1D) y se le hizo otra radiografía periapical de control (Fig. 2C). En la monitorización radiológica posterior se observó una lesión radicular reabsorptiva inflamatoria a los 17 días del trauma (Fig. 2D), con una imagen periapical por necrosis pulpar, existiendo un ensanchamiento del ligamento periodontal. Por todo ello se le realizó la extirpación pulpar y se le colocó hidróxido cálcico intracanal, intentado con ello revertir las lesiones producidas y consiguiendo su estabilización (Fig. 2E). Al mes se le volvió a cambiar el hidróxido de calcio. Y a los 3 meses se comprobó cómo se había estabilizado y se iba revertiendo la lesión de reabsorción inflamatoria (Fig. 1E). El día de la apicoformación, a los 9 meses, la niña fue anestesiada con mepivacaína sin vasoconstrictor al 3 % y después de la aplicación del dique de goma y preparación de la cavidad de acceso, se retiraron los restos que pudieran quedar de hidróxido de calcio por enjuague con NaOCl al 1 % y se ratificó la longitud de trabajo. El canal fue limpiado con limas K bajo irrigación con hipoclorito de sodio al 1 % (NaOCl), secado con puntas de papel estéril, realizando el stop apical con MTA (ProRoot®, Dentsply) y al día siguiente se finalizó la obturación con puntas de gutapercha con un sellador del canal (AH26). La restauración definitiva se hizo con composites ENAMELHRI

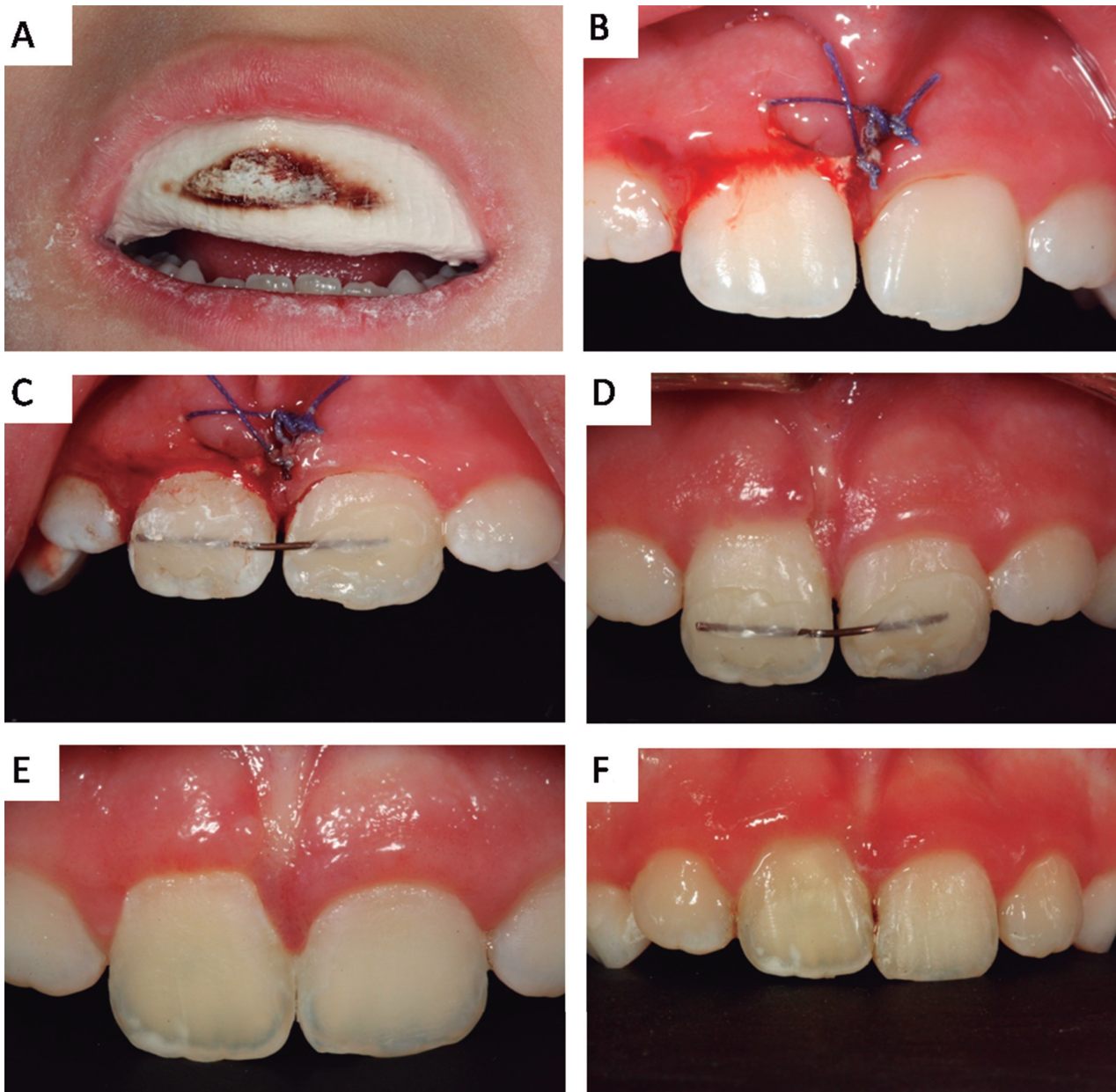


Fig. 1. A. Imagen de la niña de 7 años a la llegada a la clínica del Máster de Odontopediatría por avulsión del I.1 con una escayola colocada como férula en el servicio local de Urgencia del Hospital el día anterior. B. Situación al quitar la férula de escayola y haber limpiado con suero fisiológico la zona, con puntos de sutura en la encía cervical. C. Fotografía al haber colocado la férula de alambre y composite en el tercio medio de los incisivos superiores permanentes. D. A los 10 días vuelve a la clínica como revisión y para quitarle la férula colocada. E. Imagen de los incisivos a los 3 meses, con el hidróxido de calcio colocado intracanal para intentar interrumpir el avance de la reabsorción inflamatoria radicular. F. A los 9 meses, una vez hecha la apexificación, la endodoncia y la restauración a la paciente.

de Micerium. Se le hicieron fotografías y radiografías de control (Fig. 1F y Fig. 2F).

DISCUSIÓN

Según Andreasen (5) la reimplantación de un diente pasados los 5 minutos se define como reimplante tardío y la duración de almacenamiento extraoral es crítica para su curación afectando a la supervivencia del diente, pudiendo aparecer complicaciones tales como: reabsor-

ción inflamatoria, necrosis pulpar y anquilosis, las cuales son comunes, con una prevalencia del 57-80 %.

En nuestro caso la pieza dental permaneció 15' en seco y 30' en suero fisiológico antes de ser reimplantada. El tiempo en seco está en un intervalo correcto para la viabilidad del ligamento y revascularización pulpar. En caso de secado excesivo antes de la reimplantación, las células dañadas del ligamento periodontal provocarían una respuesta inflamatoria en la raíz debido al cambio en la morfología celular del ligamento periodontal (3). La curación completa sólo se puede garantizar si el diente es

reimplantado en los primeros 5' (6). Sin embargo, desde un punto de vista práctico, se debe intentar reimplantar el diente dentro de los primeros 15-20 minutos (7), puesto que durante los primeros 5' es prácticamente imposible. Su colocación en suero fisiológico es correcta como medio de almacenamiento (8), aunque al tener un ápice abierto, lo recomendado para su limpieza y desinfección sería sumergirlo en doxiciclina 1 mg/20 ml durante 5'. De esta forma habría menos posibilidad de efectos indeseables y es más factible su revascularización.

También hay situaciones individuales cuando la reimplantación no está indicada (por ejemplo, las caries severas o enfermedad periodontal, la no cooperación del paciente, problemas serios de salud como: la inmunosupresión y graves afecciones cardiacas), que deben ser tratados de forma individual (4).

Tanto la edad del paciente como la madurez de la raíz apical influyen en el tratamiento de elección ante este tipo de lesiones. Anderrson y cols. (9) determinaron que a menor edad existe mayor porcentaje de reabsorción radicular en dientes con periodos de tiempo extraoral prolongados. A pesar de que un diente tenga el desarrollo de la raíz incompleto, posea un fuerte potencial reparador y un ligamento periodontal más grueso, el resultado tras la reimplantación es generalmente peor, dando lugar a reabsorción inflamatoria por necrosis, anquilosis, etc., en comparación con el diente maduro (10). Barrett y Kenny (11) observaron que los incisivos reimplantados con ápices abiertos tenían una supervivencia significativamente reducida y el riesgo relativo de fracaso fue 4,2 veces mayor en incisivos inmaduros que en dientes permanentes con una formación radicular completa de

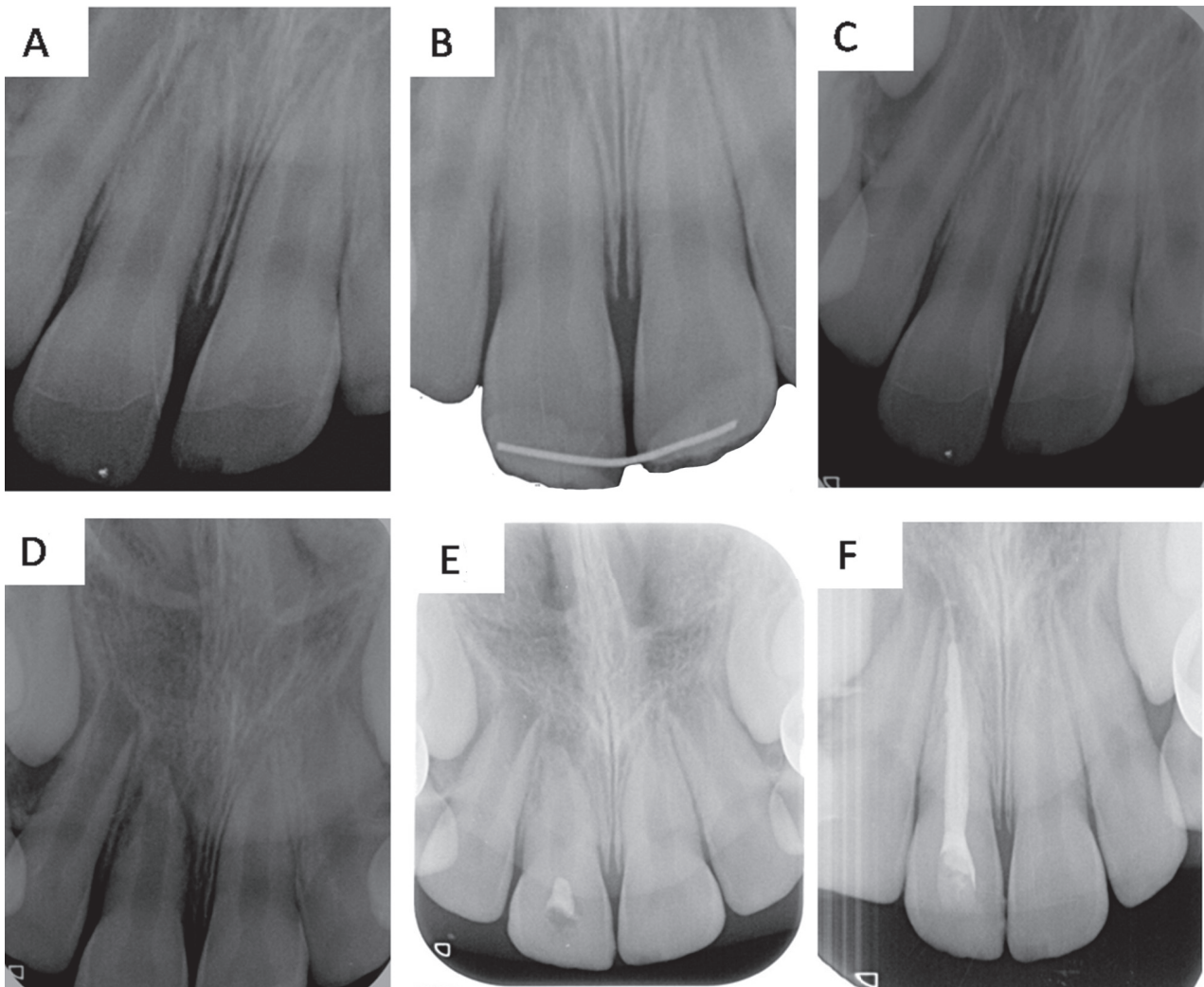


Fig. 2. A. Radiografía periapical tomada al llegar la paciente a la clínica por primera vez de la zona del trauma, en la que se aprecia la incorrecta posición del I.1 que fue avulsionado y el aumento del LPO en dicha pieza con el ápice abierto. B. Radiografía tomada al haber colocado la férula de alambre y composite como ferulización. C. Visión al quitar la férula de alambre y composite a los 10 días. D. En la monitorización radiológica a los 17 días se observó lesión radicular reabsortiva inflamatoria en el incisivo central superior derecho. Con imagen periapical por necrosis pulpar. Ensanchamiento del LPO. E. Se realizó la extirpación pulpar y la colocación de hidróxido cálcico intracanal, consiguiendo estabilizar y revertir las lesiones producidas. Al mes, a los 3 y 6 meses se le vuelve a cambiar el hidróxido de calcio. F. Imagen radiológica de control tomada a los 9 meses de haber realizado la apexificación con MTA y endodoncia con gutapercha, además de la restauración definitiva, donde observamos la estabilización de las lesiones.

los 3 tercios. Sin embargo, otros autores describieron que un diente con ápice/ápices abiertos tenían un mayor potencial para la revascularización pulpar después de su reimplante (12,13). Con respecto al caso, al tener el ápice abierto la pieza avulsionada, se podría haber producido la revascularización. Esta madurez radicular a nivel apical también representa un factor importante y determinante en la viabilidad del diente reimplantado. El ápice de la pieza 1.1 de la niña de nuestro caso de 7 años de edad se encontraba entre los estadios 7-8 de Nolla, es decir, con una formación de más de dos tercios de la raíz.

El medio en el que se almacena el diente influye en la aparición de complicaciones tales como la reabsorción de la raíz y la necrosis de la pulpa (4,13-15). Asimismo el medio temporal de transporte o almacenaje de la pieza puede condicionar la acelerada o retrasada muerte de las células del ligamento periodontal que podrían retrasarse tras incluir la pieza avulsionada en leche o suero. Pero este proceso es progresivo e inevitable, incluso con un almacenamiento adecuado el cual se halla limitado a periodos breves (16,17). El almacenamiento en solución isotónica antes de la reimplantación de una pieza dentaria con daño moderado en el LPO, ha sido destacado por algunos autores que han descrito resultados de curación iguales o incluso mejores en comparación con la reimplantación inmediata (18). En nuestro caso el diente estuvo almacenado durante 30' en suero fisiológico, lo cual es un paso acertado ya que es una solución isotónica y ayuda a la limpieza de la pieza avulsionada. Siendo un tiempo aceptable siempre y cuando sea menos de una hora extraoral.

Según las guías de tratamiento de la IADT (4) para un diente permanente avulsionado con el ápice abierto: se debe limpiar con un chorro de suero la superficie de la raíz del diente y el alveolo para que no exista contaminación, lo cual en el servicio de Urgencias del Hospital no se hizo, dando lugar al desarrollo de infección y reabsorción radicular tan rápida.

En el diente con ápice abierto, Cvek y cols. recomiendan la aplicación de doxiciclina (1 mg/20 ml) durante 5' para evitar la contaminación de la superficie de la raíz y promover la revascularización de la pulpa (19,20), siendo un factor clave para un exitoso pronóstico (4). En la descripción del caso clínico presentado se produjo una ausencia de tratamiento antibiótico de tipo tópico (doxiciclina) lo cual ha podido contribuir a la rápida reabsorción inflamatoria radicular del incisivo. La doxiciclina al inhibir el crecimiento bacteriano elimina así el principal obstáculo para que se produzca la revascularización.

Asimismo siguiendo con el protocolo de actuación se debe remover el coágulo del alveolo y reimplantar el diente lentamente con suave presión digital (4). Y en este caso no se eliminó el coágulo y su reimplantación fue incorrecta. Se debe verificar la posición normal del diente reimplantado clínica y radiográficamente, asegurándose una implantación a un mismo nivel. En el caso clínico descrito observamos que este tipo de inserción no se realizó en el momento de la reimplantación debido a que el diente se encontraba a distinto nivel que el contralateral. Asimismo, el empleo de un tipo de ferulización incorrecta como la descrita en el caso, ha podido impedir esta correcta implantación por la naturaleza del propio

material empleado, así como por la imprecisión que esto ha podido provocar. La ferulización fue errónea, ya que la pieza se retuvo con escayola creando un gran foco séptico que provocó una gran contaminación de la zona y dio lugar a la no revascularización pulpar que derivó en complicaciones (reabsorción radicular inflamatoria). Con respecto a la revascularización, un diente con ápice inmaduro tiene el potencial para establecer revascularización si existe un mínimo de abertura de 1,0 mm apical (21), presentándose la revascularización pulpar completa en un porcentaje del 18 % entre los dientes inmaduros. Kling y cols. determinaron que hay más posibilidades de revascularización si el diente está reimplantado en 45 minutos (22). Y en nuestro caso la reimplantación ocurrió dentro del intervalo de tiempo para que se pudiera producir la revascularización.

Según Andreasen, los daños del PDL conducen a la reabsorción radicular (5); de este modo, la reabsorción radicular inflamatoria que se observa en nuestro caso, de forma tan rápida, puede ser debida a los daños en el ligamento periodontal y la incorrecta actuación en los pasos a seguir. Según Huang y cols. (23), incluso si la infección está presente en la cavidad del canal y llega a los tejidos periapicales, las células madre de la papila apical pueden sobrevivir y contribuir a la regeneración de tejidos, pudiendo proporcionar un entorno favorable para la regeneración pulpar con una gestión adecuada del canal infectado. Por lo tanto, al aparecer en nuestro caso a los pocos días una importante y rápida reabsorción radicular inflamatoria, se introdujo en el conducto hidróxido de calcio consiguiendo estabilizar y revertir las lesiones producidas.

Se debe poner una fijación semirrígida no más de 10 días, pues existe una relación significativa entre la aparición de anquilosis (incluso reabsorción inflamatoria) y una ferulización de más tiempo (24).

CONCLUSIÓN

La mayoría de las avulsiones ocurren antes de que haya finalizado el crecimiento facial completo del paciente, por ello es fundamental mantener el diente en el alveolo (reimplantarlo) y que no haya pérdida de hueso hasta finalizar dicho crecimiento. Esto se podría considerar un tratamiento exitoso para el paciente. En la avulsión es imprescindible seguir un protocolo clínico pautado correcto y basado en la evidencia científica y clínica (4). Tal y como se ilustra en el caso clínico: no meter el diente en doxiciclina, una incorrecta ferulización y gran contaminación de la zona pueden derivar inexorablemente en complicaciones secundarias como la reabsorción radicular inflamatoria y un pronóstico nefasto de la pieza avulsionada.

CORRESPONDENCIA:

Isabel María García Pete
Departamento de Estomatología
Facultad de Odontología
Universidad de Sevilla
C/ Avicena, s/n
41009 Sevilla
e-mail: isabelmgp89@gmail.com

BIBLIOGRAFÍA

- Andreasen JO. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries. A clinical study of 1,298 cases. *Scand J Dent Res* 1970;78:329-42.
- Bastone EB, Freer TJ, McNamara JR. Epidemiology of dental trauma: A review of the literature. *Aust Dent J* 2000;45:2-9.
- Trope M. Avulsion of permanent teeth: theory to practice. *Dent Traumatol* 2011;27:281-94.
- Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, DiAngelis AJ, et al. International association of dental traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28(1 Supl. 2):88-96.
- 5.-Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:76-89.
- Andreasen JO, Barrett EJ, Kenny DJ. Is anti-resorptive regenerative therapy working in case of replantation of avulsed tooth. *Dent Traumatol* 2005;6:344-6.
- Barrett EJ, Kenny DJ. Avulsed permanent teeth: A review of the literature and treatment guidelines. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:153-63.
- 8.-Hiltz J, Trope M. Vitality of human lip fibroblasts in milk, Hanks Balanced Salt Solution and Viaspan storage media. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:69.
- 9.-Andersson L, Bodin I, Sorensen S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Dent Traumatol* 1989;5:38-47.
- Petrovic B, Markovic D, Peric T, Blagojevic D. Factors related to treatment and outcomes of avulsed teeth. *Dent Traumatol* 2010;26:52-9.
- Barrett EJ, Kenny DJ. Survival of avulsed permanent maxillary incisors in children following delayed replantation. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:269-75.
- Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. II. Factors related to pulp healing. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:59-68.
- Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: Present strategies and future directions. *Dent Traumatol* 2002;181:1-11.
- Barrett EJ, Kenny DJ, Tenenbaum HC, Sigal MJ, Johnston DH. Replantation of permanent incisors in children using Emdogain. *Dent Traumatol* 2005;21:269-75.
- Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE Jr. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res* 1963;42:1490-502.
- Blomlof L. Storage of human periodontal ligament cells in a combination of different media. *J Dent Res* 1981;60:1904-6.
- Andreasen JO, Schwartz O. The effect of saline storage before replantation upon dry damage upon the periodontal ligament. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:67-70.
- Cvek M, Granath LE, Hollender L. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. III. Variation of occurrence of ankylosis of reimplanted teeth with duration of extra-alveolar period and storage environment. *Odontol Revy* 1974;25:43-56.
- Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:170-7.
- Yanpiset K, Trope M. Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:211-7.
- Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lownie J, Kling M, Fatti P. Pulp revascularization in reimplanted immature monkey incisors: Predictability and the effect of antibiotic systemic prophylaxis. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:157-69.
- Kling M, Cvek M, Mejare I. Rate and predictability of pulp revascularization in therapeutically reimplanted permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:83-9.
- Huang GTJ, Sonoyama W, Liu Y, Liu J, Wang S, Shi S. The hidden treasure in apical papilla: The potential role in pulp/dentin regeneration and bioroot engineering. *J Endod* 2008;34:645-51.
- Kirinons MJ, Boyd DH, Gregg TA. Inflammatory and replacement resorption in reimplanted permanent incisor teeth: a study of the characteristics of 84 teeth. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:269-72.

Clinical Case

The importance of an adequate protocol for cases of avulsion

I.M. GARCÍA PETE¹, A. IGLESIAS LINARES², M.D. HUERTAS¹, A. MENDOZA MENDOZA¹

¹Department of Stomatology. Facultad de Odontología. Universidad de Sevilla. Sevilla, Spain. ²Department of Stomatology IV. Facultad de Odontología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, Spain

SUMMARY

Introduction: The avulsion is one of the most dangerous traumatic injuries representing a 0.5 %-0.16 % out of the dental trauma, being the permanent maxillary central incisor the most frequent between 8-12 years old. Our goal is, to illustrate how an incorrect protocol could derive into a secondary complication.

Case report: 7 years old girl who suffered from an avulsion on tooth I.1. After remaining dry during 15' and applying saline solution for another 30', the tooth was reintroduced in the socket following an incorrect protocol. Within the radiological monitoring process it was observed after 17 days an inflammatory reabsorbed root injury. The dental pulp removal was executed and intracanal calcium hydroxide was placed, stabilization and reversion of the produced injuries were achieved. Finally, an apexification filling was done with following check-up of the patient.

RESUMEN

Introducción: La avulsión es una de las lesiones traumáticas más graves representando 0,5 %-16 % de los traumas dentales, siendo el incisivo central superior permanente el más frecuente entre los 8-12 años. El objetivo es ilustrar cómo un protocolo incorrecto puede derivar en complicaciones secundarias.

Caso clínico: Niña de 7 años que sufrió avulsión del I.1. Tras permanecer 15' en seco y 30' en suero fisiológico, la pieza fue reimplantada en el alveolo con protocolo inadecuado. En la monitorización radiológica se observó lesión radicular reabsorptiva inflamatoria a los 17 días. Se realizó la extirpación pulpar y colocación de hidróxido cálcico intracanal, consiguiendo estabilizar y revertir las lesiones producidas, finalizando con apexificación y seguimiento de la paciente.

Discussion: It is a must to follow the correct protocol during an avulsion, based on the evidences, in order to avoid secondary complications: An inflammatory reabsorbed root injury and a terrible prognosis of the avulsion tooth.

KEY WORDS: Permanent tooth avulsion. Tooth avulsion periodontal ligament. Complications tooth avulsion. Prevention and control tooth avulsion. Therapy tooth avulsion.

INTRODUCTION

Tooth avulsion is one of the most serious traumatic dental injuries and it represents 0.5 %-16 % of all the traumatic dental injuries in permanent anterior teeth (1). The tooth that is most commonly involved in an avulsion is the upper central incisor (2) and the most common age for an avulsion of the permanent dentition is between 8-12 years, upon which the periodontal ligament that surrounds the erupting teeth provides only minimum resistance to an extrusive force. The prognosis of a reimplanted tooth depends fundamentally on: the time elapsed between the trauma and the replantation, type and condition of the storage medium, root formation stage and maximum asepsis so that the revascularization of the tooth can take place (3). From a clinical point of view it is important to evaluate approximately the condition of the periodontal ligament cells before starting the treatment. These may be viable (if the tooth has been immediately reimplanted at the accident site or within a short period of time), they may be compromised (when the tooth has been in a storage medium less than 60 minutes) or not viable (if the extraoral time has been greater than 60 minutes) (4).

The type of transport medium used is essential as this will affect the condition of the periodontal ligament. The physiological storage mediums include the cell tissue culture medium and the transport medium. Examples of mediums with osmolarity are: HBSS, saline solution, milk and saliva (4). Nevertheless, in addition to these essential characteristics, following a correct and well-defined action protocol is important. The aim of the present work is to illustrate and demonstrate based on clinical evidence, how even with an extraoral time of 15' and a suitable conservation medium (physiological medium) an incorrect action protocol for an avulsion can lead to secondary complications, leading even to the loss of the traumatized tooth.

CASE REPORT

ANTECEDENTS

A 7-year old girl attended the specialized university clinic of the Pediatric Dentistry master's degree course of the Faculty of Seville (Spain) 24 hours after having suffered a traumatic lesion with avulsion of the upper right incisor 1.1 as a result of a domestic accident. The father reported that immediately after the dental avulsion the girl had been taken to the local Emergencies Department in the area of origin given that it was the weekend. The tooth was left dry for 15 minutes and for another 30 minutes in saline. Later

Discusión: En la avulsión es imprescindible seguir un protocolo clínico correcto y basado en la evidencia para evitar complicaciones secundarias: reabsorción radicular inflamatoria y un pronóstico nefasto de la pieza avulsionada.

PALABRAS CLAVE: Avulsión de dientes permanentes. Ligamento periodontal en la avulsión. Complicaciones de la avulsión. Prevención y control de la avulsión. Terapia de la avulsión.

on, at the hospital, the tooth was reimplanted in the socket without following the correct protocol. The coagulum was not eliminated, the alveolar bed was not irrigated, local antibioticotherapy with doxycycline was not carried out, and unsuitable splinting was carried out with plaster (Fig. 1A). However, she was prescribed antibiotic for five days.

The protocol that should be followed regarding a patient in a traumatic situation such as the one described here, should be the following (4):

1. If the tooth is contaminated, the surface of the root and the apical foramen should be cleaned with saline.
2. The topical application of antibiotics improves revascularization of the pulp.
3. Local anesthesia should be administered.
4. The alveolus should be examined.
5. If there is a fracture of the alveolar wall, the position should be changed with a suitable instrument, preferably a blunt one.
6. The socket coagulum should be removed and the tooth reimplanted slowly using digital pressure.
7. Any lacerations to the gingiva should be sutured, especially in the cervical area.
8. The normal position of the reimplanted tooth should be verified clinically and radiographically.
9. A flexible splint should be applied for 2 weeks.
10. Systemic antibiotics should be administered.
11. Tetanus protection should be checked.
12. The patient should be given instructions: Soft diet, not to bite in the area of the injury or to do it gently, good oral hygiene should be maintained using a chlorhexidine rinse.
13. Clinical and radiographical follow-up.

DIAGNOSIS AND ESTABLISHING TREATMENT

Twenty-four hours after the injury and the implantation according to the protocol described, anamnesis was carried out in the Pediatric Dental Care Clinic (Faculty of Dentistry, Sevilla). The patient attended with various sutures to the gingiva with vicryl 4/0 (Fig. 1B), poor hygiene and a strong smell due to poor disinfection and inadequate retention. The plaster splint was removed quickly and the area with the traumatic injury was thoroughly washed with saline and chlorhexidine in order to be able to carry out an exhaustive clinical and radiological examination. A radiographical examination (occlusal anterosuperior radiography, and apical radiograph of the traumatized side) was carried out with Sidexis X-ray equipment and the bisecting technique at an angle of 40-50°, in order to establish the position of the alveolar

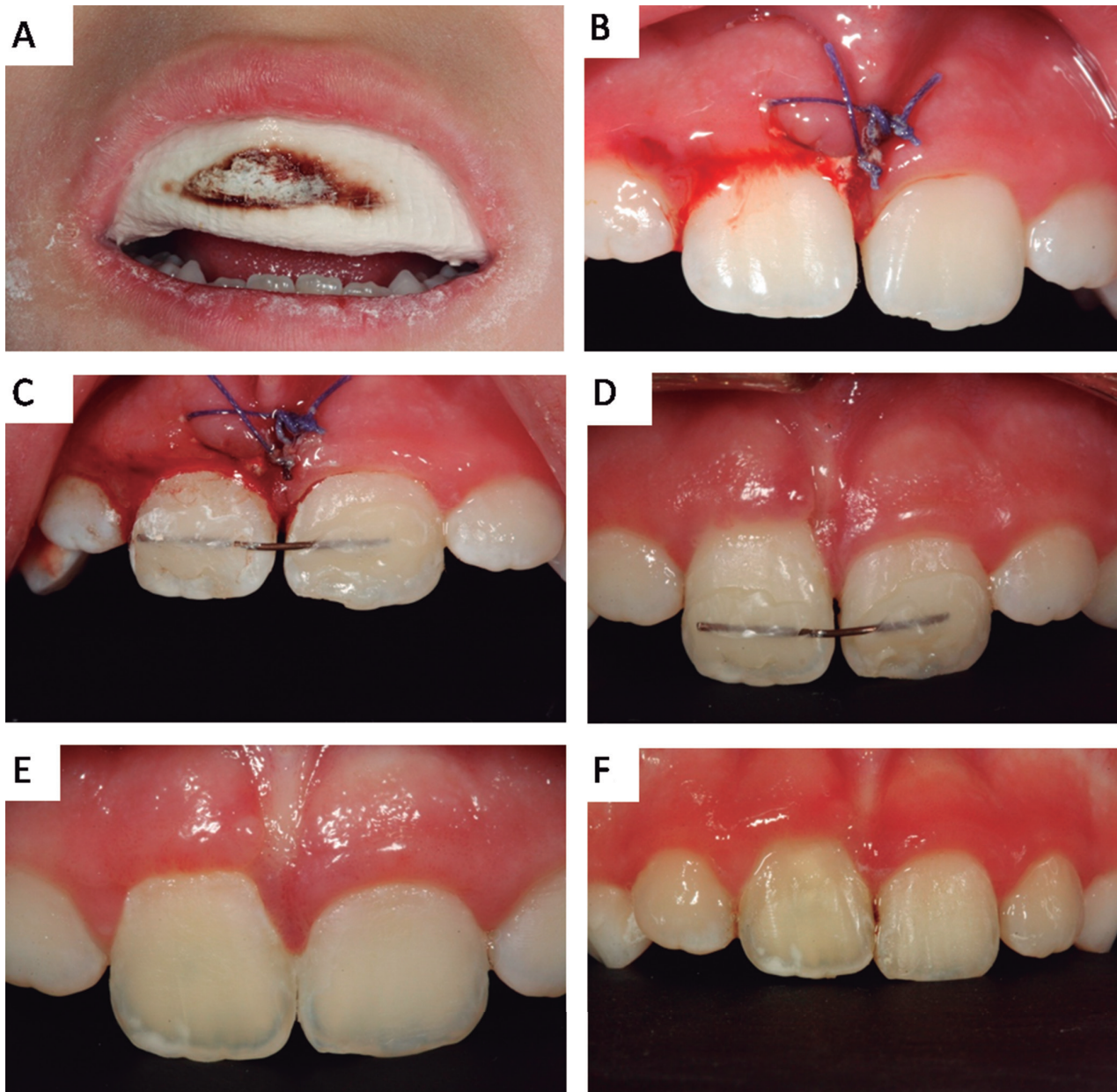


Fig. 1. A. Image of the girl aged 7 years on arrival at the clinic of the Pediatric Dentistry Master's degree course as a result of avulsion of I.1 and with the plaster splint placed by the local emergency department of the hospital the previous day. B. Situation on removing the plaster splint and after cleaning the area with saline, showing suture stitches along the cervical line. C. Photograph after placing the wire/composite splint on the middle third of the upper permanent incisors. D. Ten days later she returned to the clinic for a follow-up visit and to have the splint removed. E. Image of the incisors at 3 months, with intracanal calcium hydroxide in an attempt to interrupt the advance of the inflammatory root resorption. F. At 9 months following apexification, endodontic treatment and restoration of the tooth.

process, and to confirm the inadequate replantation of the avulsed tooth (extruded 1 mm) (Fig. 2A). Once the area had been cleaned and disinfected so that the new periodontal ligament was not damaged, the tooth was splinted in the same position it was in (extruded 1 mm) with a wire measuring 0.015 inch (Tri-flex) on the middle third of the central incisors and cemented with composite (Fig. 1D). Another control periapical radiograph was carried out at the angle precisely described (Fig. 2B).

Ten days later the patient returned to the clinic, the splint was removed (Fig. 1D) and another control periapical radiograph was carried out (Fig. 2C). Subsequent radiological

monitoring revealed a resorptive inflammatory lesion of the root, 17 days after the traumatic injury (Fig. 2D). The periapical image showed pulp necrosis and a swollen periodontal ligament. As a result of this, the pulp was removed and calcium hydroxide-based intracanal medication was placed in an attempt to reverse and stabilize the lesions (Fig. 2E). A month later the calcium hydroxide was replaced. At three months the lesion had stabilized and the inflammatory resorption had reversed (Fig. 1E). The day of the apexification, 9 months later, the girl received an anesthetic with mepivacaine 3% without vasoconstrictor. After the application of a rubber dam and after preparing the access cavity,

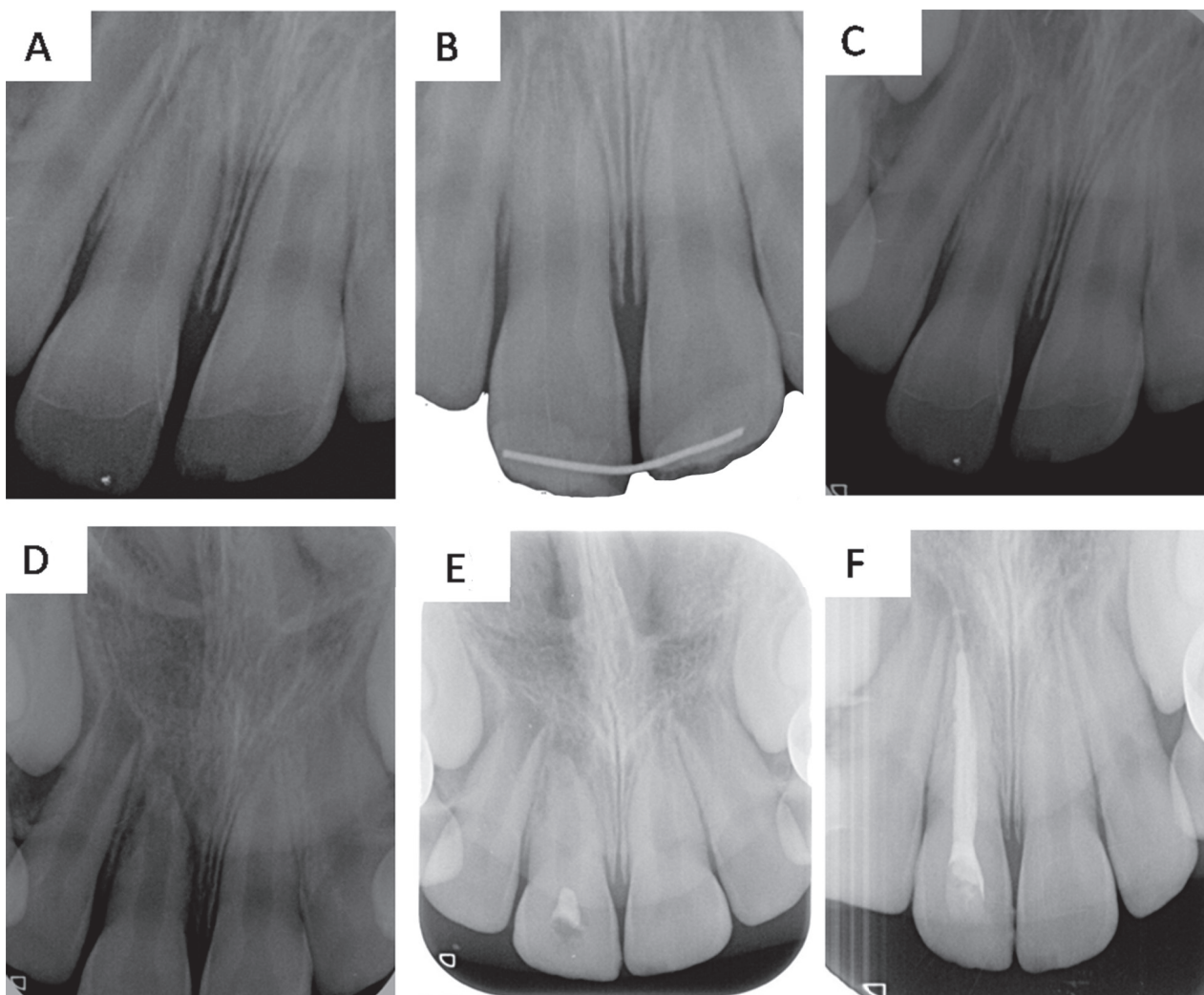


Fig. 2. A. Periapical radiograph taken on arrival at the clinic for the first time showing the traumatic injury, the incorrect position of tooth 1.1 that was avulsed, swelling of the POL of the tooth and the open apex. B. Radiograph showing the wire-composite splint in place. C. Appearance after removal of the wire-composite splint after 10 days. D. Radiological monitoring after 17 days showing inflammatory root resorption of the upper right central incisor with a periapical image showing pulp necrosis and thickening of POL. E. The pulp was removed and intracanal calcium hydroxide placed. The lesions were stabilized and reversed. The calcium hydroxide was changed at 1 month, 3 and 6 months. F. Radiological follow-up taken 9 months after the apexification with MTA and endodontic obturation with gutta-percha, in addition to the definitive restoration, showing stabilization of the lesions.

any calcium hydroxide remains were removed from the 1 % NaOCl rinse and the work length was confirmed. The canal was cleaned using K files and 1 % hypochlorite irrigation (NaOCl) and it was dried with sterile paper pellets. The apical plug was carried out with MTA (ProRoot®, Dentsply) and the next day the obturation was finished with gutta-perch points and a canal sealant (AH26). The definitive restoration was carried out with ENAMELHRi Micerium composite. Follow-up radiographies and photographs were made (Figs. 1F and 2F).

DISCUSSION

According to Andreasen (5) the replantation of a tooth after five minutes is defined as delayed replantation extra-oral storage time is critical as the healing and survival of

the tooth is affected and complications may arise such as: Inflammatory resorption, pulp necrosis and ankylosis which are common and that have a prevalence of 57-80 %.

In this case of ours the tooth was dry for 15' and in saline for 30' before replantation. The dry time was within the correct period for the viability of the ligament and pulp revascularization. If dried excessively before replantation, the damaged cells of the periodontal ligament may trigger an inflammatory response in the root due to a change in the cell morphology of the periodontal ligament (3). Complete healing can only be guaranteed if the tooth is replanted in the first 5' (6). However, from a practical point of view, the replantation should take place within 15-20 minutes (7) since for the first 5' this is practically impossible. Placing it in saline as a storage medium is correct (8), although with an open apex, cleaning and disinfection is recommended

in doxycycline 1 mg/20 ml for 5'. In this way there is less possibility of undesirable effects, and revascularization is more feasible. There are individual situations where replantation is not indicated (for example with severe caries or periodontal disease, non-cooperation by the patient, serious health problems such as: Immunosuppression and serious heart conditions) that should be treated individually (4).

The age of the patient as well as the maturity of the root apex influences the treatment of choice for these types of lesions. Andersson et al. (9) determined that the younger the age, the greater the percentage of root resorption in teeth with prolonged extraoral time. Even if a tooth has incomplete root development, strong repair potential and a thicker periodontal ligament, the result after replantation is generally worse, in comparison with a mature tooth (10) and inflammatory resorption due to necrosis, ankylosis, etc will ensue. Barrett and Kenny (11) observed that reimplanted incisors with open apices had a significantly reduced survival rate and the relative risk of failure was 4.2 times greater in immature incisors than in permanent teeth with a complete root formation of three thirds. However, other authors describe that a tooth with open apex/apexes has a greater potential for pulp revascularization after being reimplanted (12,13). With regard to this case, as the avulsed tooth had an open apex, revascularization could have taken place. Root maturity at an apical level also represents an important and determining factor regarding the viability of the reimplanted tooth. The apex of tooth 1.1 of the girl in this case of ours, aged 7 years was between 7 and 8 in Nolla's stages, that is to say, with more than two thirds of the root formed.

The medium in which the tooth is stored influences the appearance of complications such as root resorption and pulp necrosis (4,13-15). Thus the temporary transport or storage medium of the tooth can accelerate or delay the death of the periodontal ligament cells that could be delayed after putting the avulsed tooth in milk or saline. But this process is progressive and inevitable, even with suitable storage used for brief period of time (16,17). Storage in isotonic solution before replantation of a tooth with moderate damage to the POL has been ruled out by some authors who have described healing rates equal to, or even better than, immediate replantation (18). In this case of ours the tooth was stored for 30' in saline which was the right step as isotonic solutions help to clean the tooth, providing the extraoral time is under one hour.

According to the treatment guidelines of the IADT (4), for an open apex: The root surface and alveolus should be cleaned with a saline spray to remove any contamination, but this was not done by the Emergency Department of the Hospital, resulting in infection developing rapidly and root resorption. For teeth with a closed apex Cvek et al. recommend the application of doxycycline (1 mg/20 ml) for 5' in order to avoid contamination of the root surface and to encourage revascularization of the pulp (19,20), with this being a key factor for a successful prognosis (4). In the description of the case report presented there was no topical (doxycycline) type antibiotic treatment which contributed to the rapid inflammatory resorption of the incisor. As doxycycline inhibits bacterial growth, the main obstacle preventing revascularization is also eliminated.

Thus following the action protocol, the coagulum in the alveolus should be removed and the tooth should be reimplanted slowly with gentle digital pressure (4). In this case the coagulum was not eliminated and the replantation was incorrect. The normal position of the reimplanted tooth should be verified clinically and radiographically, making sure that the implanted tooth is at the same level. In the case described we observed that this type of insertion was not carried out the moment of the replantation as the tooth was at a different level to the adjacent tooth. The use of incorrect splinting, as described in the case, may have prevented correct implantation given the nature of the material used, leading to imprecision. The splinting was inadequate as the tooth was held in place with plaster which led to a considerable source of sepsis. Considerable contamination therefore appeared in the area leading to pulp revascularization failure which led to complications (inflammatory root resorption). With regard to revascularization, a tooth with an immature apex has the potential for revascularization providing there is a minimum apical opening of 1.0 mm (21). Complete pulp revascularization occurs in 18 % of immature teeth. Kling et al. determined that there are more possibilities for revascularization if the tooth is reimplanted in 45 minutes (22). In this case of ours replantation took place within the time period required for revascularization.

According to Andreasen, damage to the PDL leads to root resorption (5). The inflammatory root resorption that is observed in this case, which occurred so quickly, may be due to damage to the periodontal ligament and to the steps followed being incorrect. According to Huang et al. (23) even if the infection is present in the canal cavity and it reaches the periapical tissue, the stem cells of the apical papilla can survive and contribute to the tissue regeneration, providing favorable surroundings for pulp regeneration with suitable management of the infected canal. Therefore, in this case as a few days later there was rapid and considerable root resorption, calcium hydroxide was introduced into the canal to stabilize and reverse the lesions produced.

A semi-rigid splint should be put in place for 10 days, as there is a significant relationship between the appearance of ankylosis (including inflammatory resorption) and splinting for more time (24).

CONCLUSION

Most avulsions occur before complete facial growth has taken place. For this reason maintaining the tooth in the alveolus (replantation) is essential so that bone is not lost before this growth has been completed. This should be viewed as treatment success. With avulsions, following a clinical protocol is essential providing this is correctly set out and based on scientific and clinical evidence (4). As has been illustrated in this clinical case, not putting the tooth in doxycycline, incorrect splinting and considerable contamination of the area, inexorably leads to secondary complications such as inflammatory root resorption and a dire prognosis for the tooth in question.