

Evolución de los protocolos de la International Association of Dental Traumatology (IADT) para la evaluación y manejo de los traumatismos dentales

P. VAQUERO NIÑO¹, P. PLANELLS DEL POZO²

¹Licenciada en Odontología UCM. Máster en Ciencias Odontológicas UCM. ²Profesora Titular de Odontopediatría UCM. Directora Título Propio de la UCM "Especialista en atención odontológica integrada en el niño con necesidades especiales"

RESUMEN

Introducción: En una situación de emergencia, el pronóstico de las lesiones traumáticas depende de una rápida y correcta decisión diagnóstica y terapéutica. La International Association of Dental Traumatology (IADT) apuesta por la evidencia como la clave para los protocolos de 2012 que ha actualizado.

Objetivo: Determinar las modificaciones y evolución de los protocolos de 2012 de la IADT para la evaluación y manejo de los traumatismos dentales.

Resultados y discusión: Con la evolución de los protocolos desde 2001 hasta 2012 se han modificado la nomenclatura, las pautas diagnósticas-terapéuticas y el control del seguimiento. Además, han variado las recomendaciones respecto a la profilaxis antibiótica, ferulización, uso del MTA y pautas de empleo del fluoruro sódico.

Conclusiones: Los nuevos protocolos de la IADT están basados exclusivamente en la evidencia científica.

PALABRAS CLAVE: Guidelines. Management. Treatment. Traumatic dental injuries.

INTRODUCCIÓN

El incremento de las expectativas y demanda de resultados clínicos exitosos conducen a la denominada Odontología Basada en la Evidencia (OBE) (1,2). Su concepto atiende a un proceso juicioso de toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas basadas en hechos argumentados más que en opiniones subjetivas o experiencias propias (1).

Existen, entre otras, tres fuentes de OBE, la Librería Cochrane, Evidence Based Dentistry y la versión americana, Evidence-Based Dental Practice. Asimismo, las

ABSTRACT

Introduction: In an emergency situation, the prognosis of traumatic injuries is determined by rapid and correct diagnostic and therapeutic decision. The International Association of Dental Traumatology (IADT) has updated the current guidelines based on scientific evidence.

Aim: To determine the evolution of in IADT update guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries.

Results and discussion: IADT development guidelines from 2001 to 2012 has changed nomenclature, diagnostic-therapeutic recommendations and follow-up. Furthermore, administration of antibiotics, splinting, use of MTA and sodium fluoride solution have been changed.

Conclusions: IADT guidelines are based exclusively on scientific evidence.

KEY WORDS: Guidelines. Management. Treatment. Traumatic dental injuries.

sociedades científicas apuestan por la evidencia como la clave para los protocolos y guías clínicas que formulan.

De este modo, la International Association of Dental Traumatology (IADT), en la actualización de los protocolos de 2012 para la evaluación y manejo de los traumatismos dentales, ha constituido un comité de expertos con objeto de emitir las nuevas guías basadas en la evidencia científica (3). Tienen sus antecedentes en los documentos de consenso publicados en 2007 y 2001 en los que especialistas se reunían después de revisiones de la literatura y discutían la mejor evidencia (4).

Los traumatismos dentales tienen una incidencia del 25% en niños en edad escolar y del 33% en adultos (5). Comprenden un 5% de todas las lesiones para las que se demanda tratamiento (6). Las fracturas de corona son más frecuentes en dentición permanente y las luxacio-

nes en dentición temporal (5). La avulsión de dientes permanentes es la condición más grave y el reimplante es el tratamiento de elección, aunque no siempre puede llevarse a cabo de manera inminente (6,7).

En una situación de emergencia, el pronóstico de las lesiones traumáticas depende de una rápida y correcta decisión diagnóstica y terapéutica. En este sentido, los protocolos de la IADT sirven de guía al clínico. Sin embargo, la traumatología basada en la evidencia es, a día de hoy, complicada debido al carácter de urgencia de la lesión y a las consideraciones éticas que imposibilitan llevar a cabo estudios clínicos controlados aleatorizados. No obstante, es posible obtener buenos resultados de estudios posteriores a la finalización del tratamiento, e incluso retrospectivos y ensayos experimentales *in vivo* (3).

OBJETIVOS

Específico. Analizar las modificaciones en las pautas respecto a protocolos anteriores emitidos por la IADT.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha efectuado una revisión bibliográfica con un criterio de selección de las publicaciones desde 2001 hasta la actualidad. Se han incluido exclusivamente las guías clínicas para la evaluación y manejo de los traumatismos dentales. La información se ha fundamentado en las bases de datos electrónicas Medline y PubMed. La estrategia de búsqueda aplicada ha incluido los siguientes términos MeSH: *guidelines, management, treatment, traumatic dental injuries*.

Los criterios de inclusión de los estudios de la presente revisión fueron:

- Protocolos formulados por la IADT.
- Artículos publicados en la Revista Oficial de la IADT.
- Protocolos completos emitidos en 2001, 2007 y 2012.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las guías clínicas de 2012 son consecuencia del espíritu actualizador y protocolario del comité de expertos de la IADT. Tienen sus antecedentes en los documentos de consenso de 2001 y 2007 que han dejado paso a las recomendaciones actuales basadas exclusivamente en la evidencia científica. Los protocolos iniciales reflejaron un proceso de discusión posterior a una detallada revisión de la literatura. En aquellas situaciones para las que no existía evidencia, el comité formuló las recomendaciones.

FRACTURAS Y LUXACIONES EN DENTICIÓN PERMANENTE

Modificaciones en las consideraciones generales

Se incorporan cambios desde las guías de 2001 hasta 2012 concernientes a fracturas y luxaciones en dientes permanentes (5,8-10).

En 2007 (6-8) se introducen aspectos no presentes en las guías precedentes (9,10): *examen clínico y radiográfico, pruebas de vitalidad e instrucciones al paciente*. Los protocolos vigentes incorporan una discusión sobre el *tipo y tiempo de ferulización, uso de antibióticos, diente inmaduro versus diente maduro y obliteración del canal radicular* (5). Así, en 2012 se determina que la evidencia actual apoya la utilización de férulas durante periodos cortos para inmovilizar dientes luxados, avulsionados y fracturas radiculares (5). Además, se conoce evidencia limitada para el uso de antibióticos sistémicos en luxaciones y no existe para las fracturas radiculares (5). Del mismo modo, por primera vez aparece implícito que al menos dos signos y síntomas son necesarios para concluir diagnóstico de necrosis pulpar (5). Las tendencias emergentes han demostrado capacidad para revascularizar/regenerar el tejido vital en los conductos de dientes permanentes inmaduros con pulpa necrótica, a pesar de no existir evidencia al respecto (5).

Modificaciones en la nomenclatura

Respecto a los protocolos de 2001 (9,10) y 2007 (8), en 2012 (5) se incluye por primera vez como entidad que requiere tratamiento de urgencia la *infracción*. Además, la *fractura de esmalte* se dispone aparte de la fractura no complicada de corona. En los protocolos de 2001 (10), los términos *intrusión* y *extrusión* se sustituyen en los protocolos de 2007 (8) y 2012 (5) por los de *luxación intrusiva* y *extrusiva*, respectivamente.

Modificaciones en las pautas diagnósticas

La evolución en las pautas diagnósticas y terapéuticas para las luxaciones puede observarse en la tabla I (5,8-10).

Modificaciones en las pautas terapéuticas

El protocolo actual determina que no es necesario establecer tratamiento para la *infracción* si no está muy marcada; de lo contrario, se procederá a grabar y sellar con resina para prevenir cambios en la coloración del diente (5). En las guías actuales desaparece la recomendación de 2007 de control en la revascularización en las *luxaciones extrusivas* para los dientes inmaduros (5). En las *luxaciones intrusivas* se observan cambios significativos respecto a años anteriores. Así, en 2012 se estipula para los dientes con incompleto desarrollo radicular la reposición quirúrgica/ortodóncica si la intrusión cuantitativamente es superior a 7 mm, si fuese inferior, no intervenir. En situaciones de completo desarrollo radicular, se aconseja no intervenir si la intrusión es inferior a 3 mm y el tiempo transcurrido menor a 2-4 semanas (5,8,10). Respecto a las *fracturas de esmalte-dentina*, las últimas pautas señalan que si la exposición está a menos de 0,5 mm de la pulpa, colocar una base de hidróxido de calcio y cubrirlo con vidrio ionómero. Para las *fracturas coronales complicadas*, no hay evidencia

TABLA I

EVOLUCIÓN DE LAS PAUTAS DIAGNÓSTICAS Y TERAPÉUTICAS PARA LAS LUXACIONES DE DIENTES PERMANENTES EN LOS PROTOCOLOS DE 2001, 2007 Y 2012 (5,8-10)

Lesión	Protocolos de 2001			Protocolos de 2007			Protocolos de 2012		
	Rx indicadas	Tratamiento	Seguimiento	Rx indicadas	Tratamiento	Seguimiento	Rx indicadas	Tratamiento	Seguimiento
<i>Subluxación</i>	Rx periapical (proyección central) y oclusal	Opcionalmente férula flexible (7-10 días)	Rx 3, 4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 año	No específica	Férula flexible durante 2 semanas	Rx 4, 6-8 semanas y 1 año	Rx con 3 proyecciones rutinarias	Férula flexible durante 2 semanas	Rx 2 y 4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 año
<i>Luxación extrusiva</i>	Rx oclusal, periapical (central, mesial y distal)	Reposición Estabilización con férula durante 3 semanas	Rx 3, 6-8 semanas, 6 meses, 1 y 5 años Ferulización hasta 3 semanas	No específica	Reposición Estabilización férula flexible durante 2 semanas Dientes inmaduros: revascularización	Rx 2 y 4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 y 5 años	Rx con las 3 proyecciones rutinarias	Dientes maduros: con necrosis pulpar indicada pulpectomía	Rx 2 y 4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 y 5 años
<i>Luxación intrusiva</i>	Rx oclusal, periapical (central, mesial y distal)	Reposición (fórceps) Desarrollo radicular completo: (reposición ortodóncica/ quirúrgica) Pulpectomía profiláctica	Rx 6-8 semanas, 1 año y 5 años	No específica	Incompleta formación radicular: tracción ortodóncica si no movimiento en 3 semanas Formación completa: reposición orto/quirúrgica Hidróxido Ca	Rx 2 y 6-8 semanas, 6 meses y 1 y 5 años	Rx con las 3 proyecciones rutinarias	Incompleta formación radicular: tracción ortodóncica-quirúrgica si la intrusión > 7 mm Formación completa: < 3 mm no intervenir. > 7 mm: reposición quirúrgica	Rx 2 y 4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 y 5 años Férula flexible durante 4-8 semanas Rx: radiografías

actual que apoye el uso de MTA en dientes inmaduros. En estas situaciones, realizar un recubrimiento pulpar o bien una pulpotomía parcial con hidróxido de calcio. Del mismo modo, para las *fracturas corono-radicales* con y sin exposición pulpar, se prescinde en los protocolos de 2012 del uso de MTA en dientes inmaduros. Se propone en dientes con ápice abierto o con completa formación con exposición pulpar, realizar una pulpotomía parcial o bien, un recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio. Para las *fracturas radicales y alveolares* no se han realizado modificaciones sustanciales (5,8,9).

Modificaciones en el seguimiento

Respecto a la *concusión*, en 2012 se pautan controles radiográficos de seguimiento a las 4, 6-8 semanas y al año, y por tanto, se suprimen los controles a las 3 semanas y a los 6 meses de protocolos anteriores. En los protocolos vigentes, la prescripción de ferulización flexible para las *subluxaciones* se prolonga de 10 hasta 14 días y vuelven a tener vigencia los controles a los 6 meses de la lesión, excluidos de los protocolos de 2007. Para las *luxaciones intrusivas* se pauta la utilización de férula flexible en casos de tracción ortodóncica durante 4-8 semanas (5,8,10).

AVULSIONES EN DENTICIÓN PERMANENTE

Modificaciones en las pautas diagnósticas

Por primera vez se introdujo en los protocolos de 2007 y se mantiene en 2012 la Solución Salina Balan-

ceada de Hank (HBSS) como mejor medio para la conservación del diente antes del reimplante (6,11-14).

Modificaciones en las pautas terapéuticas

Si el diente llega a consulta reimplantado, se propuso en 2007 y se mantiene en 2012 la ferulización flexible durante dos semanas tanto para ápice cerrado como abierto. Además, se recomienda iniciar el tratamiento endodóntico a los 7-10 días del reimplante y antes de retirar la férula (6,11-14).

Del mismo modo, en 2007 y 2012 se indica, cuando el tiempo extraoral seco es inferior a 60 minutos, la ferulización durante dos semanas, frente a la semana recomendada en las guías de 2001 (6,11-14).

Cuando el tiempo de conservación extraoral supera los 60 min, tanto para ápice cerrado como abierto, se recomienda en 2007 y sigue vigente en 2012 que la férula flexible se mantenga en boca hasta 4 semanas, es decir, se aumenta en tres semanas la recomendación de 2001 (6,11-14).

La pauta de utilización del fluoruro sódico ha sufrido modificaciones con la actualización de los protocolos. Inicialmente en 2001 se aconsejaba su empleo durante 5 minutos, con un pH 5,5 y, se sugería colocar Emdogain® en el alveolo en casos de ápice cerrado cuando el tiempo de conservación superaba los 60 minutos. En 2007 y 2012 se propone su uso al 2% durante 20 minutos, tanto para ápice cerrado como abierto, sin embargo, en las guías actuales se descarta por primera vez su recomendación absoluta (6,11-14).

Las pautas para la profilaxis antibiótica también han evolucionado. En primer lugar, en 2001 para el manejo de dientes avulsionados con ápice cerrado se proponía doxiciclina dos veces al día durante 7 días en dosis adecuadas a la edad y peso del paciente. Mientras que en 2007 ya se contempla el riesgo de tinción al administrar tetraciclinas y se desaconsejaba su uso en niños menores de 12 años. Como alternativa, se proponía Penicilina V en dosis adecuadas a la edad y peso. En 2012 el tratamiento de elección continúa siendo la Penicilina V o amoxicilina en dosis apropiadas a la edad y peso durante la primera semana. La posología ha variado ligeramente, comenzó en 2001 con cifras de 1.000 mg y 500 mg 4 veces/día durante los primeros 7 días. No obstante, el valor de la administración de antibióticos sistémicos después del reimplante está cuestionado y no hay estudios clínicos que hayan demostrado su evidencia (6,11-14).

Respecto a las consideraciones endodónticas, continúa vigente la pauta de 2007 de colocar hidróxido de calcio como medicamento intraconducto durante un mes, antes del sellado del sistema de conductos. De forma alternativa, por primera vez en 2012 se propone una pasta antibiótica-corticosteroidea durante al menos dos semanas (14).

La evolución de las pautas para los dientes permanentes avulsionados en los protocolos de 2001, 2007 y 2012 puede observarse en las tablas II y III.

Finalmente, las nuevas guías han incluido futuras áreas de investigación pero no se han postulado recomendaciones al respecto a día de hoy. En esta línea des-

tañan la revascularización de la pulpa, las férulas óptimas en relación a la curación periodontal y pulpar y el efecto de la adrenalina de la anestesia local en la curación (14).

TRAUMATOLOGÍA EN DENTICIÓN TEMPORAL

En 2007 (7) se introducen consideraciones generales no presentes en las guías precedentes (15-17): *examen clínico, radiográfico e instrucciones al paciente*. Los protocolos de 2012 incorporan una discusión sobre *ferulización, uso de antibióticos, test de percusión y sensibilidad, cambio de coloración de la corona y obliteración del canal pulpar* (18,19). De esta forma, se recomienda ferulización solamente en fracturas alveolares. Respecto al uso de antibióticos, no hay evidencia de su prescripción en luxaciones. Estas lesiones están asociadas a cambios de coloración del diente, por necrosis pulpar entre otras causas, y a menos que exista infección no se recomienda iniciar el tratamiento de conductos radiculares (19).

Modificaciones en la nomenclatura

La fractura coronal no complicada en los protocolos de 2001 (16) y 2007 (7), se considera en 2012 como dos entidades con tratamientos diferentes, *fractura de esmalte y fractura de esmalte-dentina* (19). Las lesiones designadas como intrusión y extrusión en 2001, pasaron

TABLA II

COMPARATIVA EN LA GUÍA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS DIENTES PERMANENTES AVULSIONADOS CON ÁPICE CERRADO EN LOS PROTOCOLOS DE 2001, 2007 Y 2012 (6,11-14)

	Protocolos de 2001			Protocolos de 2007			Protocolos de 2012		
<i>Diagnóstico</i>	El diente ya ha sido reimplantado	Conservado en leche, suero salino o saliva. Tiempo extraoral seco < 60 min	Tiempo extraoral seco > 60 min	El diente ya ha sido reimplantado	Conservado en HBSS, leche, suero salino o saliva. Tiempo extraoral seco < 60 min	Tiempo extraoral seco > 60 min	El diente ya ha sido reimplantado	Conservado en HBSS, leche, suero salino o saliva. Tiempo extraoral seco < 60 min	Tiempo extraoral seco > 60 min
<i>Tratamiento</i>	Limpiar el área afectada con agua en spray, suero salino o clorhexidina. No extraer el diente	Si está contaminado: limpiar la raíz y el foramen apical con suero salino. Remover el coágulo con solución salina. Si existe fractura del alveolo, reposicionar. Reimplantar con ligera presión digital	Eliminar el ligamento periodontal necrótico. Remover el coágulo con solución salina. Si fractura del alveolo, reposicionar. Sumergir el diente en una solución de fluoruro de sodio acidulado (pH 5,5), 5 min y colocar Emdogain en el alveolo. Reimplantar con ligera presión digital	Verificación clínica y radiográfica del diente reimplantado. Férula flexible hasta 2 semanas	Verificación radiográfica. Férula flexible hasta 2 semanas	Niños < 15 años con anquilosis > 1 mm: deconoración. Tratamiento endodóntico: antes o 7-10 días después del reimplante. Inmersión fluoruro sódico 2% 20 min. Verificación radiográfica. Férula flexible 4 semanas	Férula flexible hasta 2 semanas. Iniciar tratamiento endodóntico 7-10 días después del reimplante y antes retirar la férula	Anestesia local. Verificación radiográfica. Férula flexible hasta 2 semanas. Iniciar tratamiento endodóntico 7-10 días después del reimplante y antes retirar la férula	Anestesia local. Tratamiento endodóntico antes del reimplante o 7-10 días después. Férula 4 semanas

TABLA III

COMPARATIVA EN LA GUÍA PARA EL TRATAMIENTO DE LOS DIENTES PERMANENTES AVULSIONADOS CON ÁPICE ABIERTO EN LOS PROTOCOLOS DE 2001, 2007 Y 2012 (6,11-14)

	Protocolos de 2001			Protocolos de 2007			Protocolos de 2012		
<i>Diagnóstico</i>	El diente ya ha sido reimplantado	Conservado en leche, suero salino o saliva. Tiempo extraoral seco < 60 min	Tiempo extraoral seco > 60 min	El diente ya ha sido reimplantado	Conservado en HBSS, leche, suero salino o saliva. Tiempo extraoral seco < 60 min	Tiempo extraoral seco > 60 min	El diente ya ha sido reimplantado	Conservado en HBSS, leche, suero salino o saliva. Tiempo extraoral seco < 60 min	Tiempo extraoral seco > 60 min
<i>Tratamiento</i>	Limpiar el área afectada con agua en spray, suero salino o enjuague de clorhexidina. No extraer el diente	Si está contaminado: limpiar la raíz y el foramen apical con suero salino. Sumergir el diente en doxicilina (1 mg/20 ml solución salina). Remover el coágulo con solución salina. Si existe fractura del alveolo, reposicionar. Reimplantar el diente con ligera presión digital	No está indicado reimplante	Verificación radiográfica del diente reimplantado. Férula flexible hasta 2 semanas	Cubrir la raíz con minociclina. Férula flexible hasta 2 semanas	Niños < 15 años con anquilosis > 1 mm: deconaración. Tratamiento endodóntico: antes reimplante. Inmersión fluoruro sódico 2% 20 min. Verificación radiográfica. Férula flexible 4 semanas	Férula flexible hasta 2 semanas. Iniciar tratamiento endodóntico si no se revasculariza el diente inmaduro	Verificación radiográfica. Férula flexible hasta 2 semanas. Tratamiento endodóntico si no se revasculariza el diente inmaduro	Anestesia local. Tratamiento endodóntico antes del reimplante o 7-10 días después. Férula 4 semanas

a denominarse *luxación intrusiva y extrusiva* en los protocolos de 2007 y se han mantenido en 2012 (7,17,19).

Modificaciones en las pautas diagnósticas

En las guías publicadas en 2001 (16,17) se detallan las técnicas radiográficas indicadas para cada lesión. Sin embargo, esta especificación no se mantiene en los protocolos de 2007 (7) ni de 2012 (19), en los cuales se aborda el examen radiográfico de manera global para todas las lesiones y se deja a criterio del clínico su elección.

Modificaciones en las pautas terapéuticas

Las recomendaciones para la *fractura coronal complicada* son más conservadoras que en las guías precedentes. Así, en 2001 se indica realizar pulpotomía con formocresol, mientras que en 2007 y 2012 contemplan la pulpotomía parcial y el recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio como material de elección. Asimismo, los protocolos actuales incluyen hidróxido de calcio para recubrimientos pulpares, colocando por encima una capa de vidrio ionómero y la restauración definitiva. Para la *fractura corono-radicular* no se han hallado modificaciones sustanciales entre 2001 y 2007, sin embargo en 2012 se considera una opción alternativa a la exodoncia, que consiste en eliminar el fragmento si la fractura involucra una pequeña parte de la raíz y es via-

ble la restauración coronal. Para la *fractura radicular*, frente a la recomendación de extraer el fragmento coronal de 2001 y 2007, en 2012 se puede considerar la opción de reposicionar y ferulizar o extraer el fragmento coronal. El tratamiento de la *subluxación* incluye por primera vez en 2012 de forma específica el uso tópico de clorhexidina sin alcohol al 0,12% dos veces al día durante una semana. Para la *luxación extrusiva* en 2007 se indica y se mantiene en 2012 una reposición cuidadosa e incluso espontánea si cuantitativamente la extrusión no supera los 3 mm en dientes inmaduros. En 2001 para la *luxación lateral*, también se aconseja la utilización de férula durante la primera semana, en 2007 y 2012 se excluye la ferulización (7,16,17,19).

Modificaciones en el seguimiento

Respecto a la *fractura coronal no complicada*, en los protocolos de 2001 se indicaba seguimiento radiográfico a las 3-4 semanas. En 2007 y 2012 se prescinde del control radiográfico y en su lugar, se postula exclusivamente la evaluación clínica en ese periodo. Del mismo modo, para la *fractura coronal complicada* en 2007 y 2012 se prescinde del seguimiento radiográfico a las 3 semanas y a los 6 meses y se efectúa exclusivamente a las 6 semanas y al año. Para la *fractura radicular* las recomendaciones de seguimiento de 2001 en 2007 no sufren modificaciones, sin embargo en 2012 se limitan los controles radiográficos al año y cada año hasta exfoliación. En 2001 para el seguimiento de las lesiones de

TABLA IV

EVOLUCIÓN DE LAS PAUTAS DIAGNÓSTICAS Y TERAPÉUTICAS EN DENTICIÓN TEMPORAL EN LOS PROTOCOLOS DE 2001, 2007 Y 2012. (7,15-19)

Lesión	Protocolos de 2001		Protocolos de 2007		Protocolos de 2012	
	Tratamiento	Seguimiento	Tratamiento	Seguimiento	Tratamiento	Seguimiento
Fractura coronal complicada	Pulpotomía (formocresol + ZOE). Recubrimiento pulpar o extracción	Rx 3-4 semanas, 6 meses y 1 año	Inmaduro y maduro: recubrimiento pulpar/pulpotomía parcial. Hidróxido de calcio. Extracción	Evaluación 1 semana, Rx 6-8 semanas y 1 año	Pulpotomía parcial (hidróxido de calcio). Recubrimiento pulpar (hidróxido de calcio + vidrio ionómero) + restauración definitiva	Evaluación 1 semana, Rx 6-8 semanas y 1 año
Fractura radicular	Si desplazados: solo extraer el fragmento coronal. Fragmento apical reabsorberse fisiológicamente	Rx 2-3, 6-8 semanas, 1 año y cada año hasta exfoliarse. Férula 2-3 semanas	Si desplazados: solo extraer el fragmento coronal. Fragmento apical reabsorberse fisiológicamente	Evaluación 1 semana, Rx 2-3 6-8 semanas, 1 año	Reposicionar y ferulizar fragmento coronal desplazado. Fragmento apical reabsorberse fisiológicamente Extracción	Evaluación 1 semana, 6-8 semanas, Rx 1 año y cada año hasta exfoliación
Fractura alveolar	Reposición. Ferulización (3-4 semanas). Extracción	Rx 3-4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 año. Férula 3-4 semanas	Reposición y ferulización (3-4 semanas) de cualquier fragmento desplazado	Evaluación 1 semana, Rx 3-4, 6-8 semanas, 1 año	Reposición y ferulización (3-4 semanas) de cualquier fragmento desplazado	Evaluación 1 semana, Rx 3-4, 6-8 semanas, 1 año y cada año hasta exfoliación
Luxación extrusiva	Extracción o reposición	Rx 2-3, 6-8 semanas, 6 meses, 1 año y cada año hasta exfoliación	< 3 mm: espontáneo o reposición suave. Extracción extrusión severa	Evaluación 2-3 semanas, Rx 6-8 semanas y un año	< 3 mm: espontáneo o reposición suave. Extracción extrusión severa	Evaluación 1 semana, Rx 6-8 semanas, 6 meses y 1 año

concusión y *subluxación* se efectuará evaluación clínica y radiográfica a la semana y 6 semanas después, en 2007 y 2012 se modificaron esta pauta y se prescinde del control radiográfico. Para la *luxación lateral* y la *luxación extrusiva*, en 2007 se eliminan los controles radiográficos a las dos semanas y 6 meses, mientras que en 2012 vuelve a tener vigencia el seguimiento radiográfico a los 6 meses para la luxación extrusiva. Las pautas para la *luxación intrusiva* de 2001 han evolucionado hacia una actitud más conservadora para disminuir las exposiciones radiográficas. En las recomendaciones de 2007, que se mantienen en 2012, el examen radiográfico se realiza a las 3-4 semanas, 6 meses y al año (7,16,17,19).

La evolución de las pautas puede observarse en la tabla IV.

CONCLUSIONES

Existe evidencia limitada en el uso de antibióticos sistémicos en luxaciones y, no existe, en fracturas radiculares.

La evidencia apoya la utilización de férulas durante periodos cortos para inmovilizar dientes luxados, avulsionados y fracturas radiculares.

Se ha demostrado capacidad para revascularizar dientes permanentes inmaduros, pese a no haberse encontrado evidencia.

Se han cambiado las pautas en la utilización de fluoruro sódico en dientes avulsionados permanentes.

En dentición temporal, solo se recomienda feruliza-

ción para las fracturas alveolares y radiculares. No hay evidencia que apoye la administración de antibióticos sistémicos para las luxaciones.

La madurez, capacidad de colaboración del niño y el riesgo de dañar al diente permanente en desarrollo determinan la selección de la pauta terapéutica y el éxito a largo plazo.

Los nuevos protocolos de la IADT para el manejo de los traumatismos dentales están basados exclusivamente en la evidencia científica.

CORRESPONDENCIA:
pplanells@odon.ucm.es

BIBLIOGRAFÍA

- Viehbeck A. Dental product research and development and the importance of a high-quality evidence-based approach. *J Evid Base Dent Pract* 2010;10:6-7.
- Tysowsky GW. Evidence-based testing and its applications to dental product development. *J Evid Base Dent Pract* 2010;10:8-9.

3. Andersson L. IADT guidelines for treatment of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2012;28:1.
4. Andersson L. The importance of guidelines. *Dent Traumatol* 2007;23:65.
5. DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:2-12.
6. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2007;23:130-6.
7. Flores MT, Malmgren B, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Barnett F et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. III. Primary teeth. *Dent Traumatol* 2007;23:196-202.
8. Flores MT, Andersson L, Andreasen JO, Bakland LK, Malmgren B, Barnett F, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. I. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol* 2007;23:66-71.
9. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001;17:97-102.
10. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001;17:145-8.
11. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001;17:193-6.
12. Andersson L. Tooth avulsion and replantation. *Dent Traumatol* 2007;23:129.
13. Andersson L. New guidelines for treatment of avulsed permanent teeth. *Dent Traumatol* 2012;28:87.
14. 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;28:88-96.
15. Andersson L. Dental injuries in small children. *Dent Traumatol* 2007;23:195.
16. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001;17:1-4.
17. Flores MT, Andreasen JO, Bakland LK. Guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries. *Dent Traumatol* 2001;17:49-52.
18. Andersson L. New guidelines for treatment of traumatic dental injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2012;28:173.
19. Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, Robertson A, DiAngelis AJ, Andersson L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2012;28:174-82.

Original Article

International Association of Dental Traumatology (IADT) developments in the guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries

P. VAQUERO NIÑO¹, P. PLANELLS DEL POZO²

¹Dentistry degree UCM. Masters degree in Dental Sciences UCM. ²Professor of Pediatric Dentistry UCM. Director of the UCM degree course "Dental care specialist for children with special needs"

ABSTRACT

Introduction: In an emergency situation, the prognosis of traumatic injuries is determined by rapid and correct diagnostic and therapeutic decision. The International Association of Dental Traumatology (IADT) has updated the current guidelines based on scientific evidence.

Aim: To determine the evolution of in IADT update guidelines for the evaluation and management of traumatic dental injuries.

Results and discussion: IADT development guidelines from 2001 to 2012 has changed nomenclature, diagnostic-therapeutic recommendations and follow-up. Furthermore, administration of antibiotics, splinting, use of MTA and sodium fluoride solution have been changed.

RESUMEN

Introducción: En una situación de emergencia, el pronóstico de las lesiones traumáticas depende de una rápida y correcta decisión diagnóstica y terapéutica. La International Association of Dental Traumatology (IADT) apuesta por la evidencia como la clave para los protocolos de 2012 que ha actualizado.

Objetivo: Determinar las modificaciones y evolución de los protocolos de 2012 de la IADT para la evaluación y manejo de los traumatismos dentales.

Resultados y discusión: Con la evolución de los protocolos desde 2001 hasta 2012 se han modificado la nomenclatura, las pautas diagnósticas-terapéuticas y el control del seguimiento. Además, han variado las recomendaciones respecto a la profilaxis antibiótica, ferulización, uso del MTA y pautas de empleo del fluoruro sódico.

Conclusions: IADT guidelines are based exclusively on scientific evidence.

KEY WORDS: Guidelines. Management. Treatment. Traumatic dental injuries.

Conclusiones: Los nuevos protocolos de la IADT están basados exclusivamente en la evidencia científica.

PALABRAS CLAVE: Guidelines. Management. Treatment. Traumatic dental injuries.

INTRODUCTION

The increase in expectations and in demand regarding successful clinical results has led to the so-called Evidence-Based Dentistry (EBD) (12.). Its concept is based on a careful process for taking therapeutic and diagnostic decisions based on subjective opinions or personal experiences (1).

There are three sources of EBD, the Cochrane Library, Evidence-Based Dentistry and the American version, Evidence-Based Dental Practice. Thus, scientific societies back evidence as key in clinical protocols and guidelines proposed.

In order to update its protocols in 2012 on evaluating and managing traumatic dental injuries, the International Association of Dental Traumatology (IADT), gathered together a committee of experts with the aim of issuing new guidelines based on scientific evidence (3). These guidelines go back to consensus documents published in 2007 and 2001 after a review of the dental literature and group discussions as to the best evidence (4).

Traumatic dental injury has an incidence of 25% in school children and 33% in adults (5). It makes up of 5% of all lesions requiring treatment (6). Crown fractures are more frequent in the permanent dentition and luxations in the primary dentition (5). The avulsion of permanent teeth is considered the most serious and reimplantation is the treatment of choice, although this cannot always be carried out straight away (6,7).

In an emergency situation, the prognosis of traumatic lesions depends on a rapid and correct diagnostic and therapeutic decision. In this sense, the IADT protocols serve as a guide for the clinician. However, evidence-based traumatology is today complicated due to the urgent nature of the lesions and the ethical considerations that make carrying out randomized controlled clinical studies impossible. Nevertheless, obtaining good study results after completing the treatment is possible, even with retrospective studies and *in vivo* clinical trials (3).

AIMS

Specific. To analyze the guideline modifications with regard to previous protocols issued by the IADT.

MATERIAL AND METHODS

A review of the literature was made using a selection criteria that covered publications from 2001 to date.

Only clinical guidelines for evaluating and managing traumatic dental injuries were included. The information was found in the electronic databases of Medline and PubMed. The search strategy applied included the following MeSH terms: *guidelines, management, treatment, traumatic dental injuries.*

The inclusion criteria for the studies in the present review were:

- Protocols established by the IADT
- Articles published in the Official Journal of the IADT
- Complete protocols issued in 2001, 2007 and 2012.

RESULTS AND DISCUSSION

As a result of the IADT's committee of experts' desire to update and formalize previous recommendations, these guidelines were issued in 2012. The antecedents are to be found in the consensus documents from 2001 and 2007 that gave way to the current recommendations based exclusively on scientific evidence. The initial protocols reflected a discussion process that followed a detailed revision of the literature. The committee drafted the recommendations for the situations where there was no evidence.

FRACTURES AND LUXATIONS IN THE PERMANENT DENTITION

Modifications to general considerations

The changes arising after the 2001 guidelines and up until 2012 concerning fractures and luxations in the permanent dentition, are included (5,8-10).

In 2007 (6-8) certain aspects were introduced that were not present in the previous guidelines (9,10): *clinical and radiographic examination, vitality tests and patient instructions.* The current protocols include a discussion on *splinting type and duration, the use of antibiotics, immature versus mature teeth and pulp canal obliteration* (5). In 2012 it was determined that current evidence supports the use of splints for short periods for immobilizing luxated, avulsed teeth and for root-fractured teeth (5). In addition there is limited evidence for the use of systemic antibiotics for luxations and there is none at all for root fractures (5). Similarly, and for the first time, it is implicit that at least two signs and symptoms are necessary for reaching a diagnosis of pulp necrosis (5). Emerging trends

have shown that a capacity exists for revascularizing/regenerating vital tissue in the root canals of immature permanent teeth with pulp necrosis despite there not being any evidence to support this (5).

Modifications to nomenclature

With regard to the protocols in 2001 (9,10) and 2007 (8) and 2012 (5) for the first time *infracture* is included as an entity requiring urgent treatment. Moreover, the *enamel fracture* is separated from the uncomplicated crown fracture. From the 2001 protocols (10), the terms intrusion and extrusions were substituted in the 2007 (8) and the 2012 protocol (5) for *intrusive and extrusive luxation*.

Modification to the diagnostic guidelines

The changes in diagnostic and therapeutic guidelines for luxations can be observed in table I (5,8-10).

Modifications to therapeutic guidelines

The current protocol states that establishing treatment for *infracture* is not necessary if this is not very pronounced. Otherwise etching and sealing with resin should be carried out in order to prevent discoloration (5). In the current guidelines the recommendation in 2007 disappears regarding follow-up visits for revascularization of *extrusive luxations* in immature teeth (5). There are significant changes with regard to *intrusive luxations* com-

pared with previous years. In 2012 surgical/orthodontic repositioning is stipulated for teeth with incomplete root development if the intrusion is over 7mm, and non-intervention if under 7mm. With regard to situations of complete root development, non-intervention is recommended if the intrusion is under 3mm and the time elapsed is under 2-4 weeks (5,8,10). With regard to *enamel-dentin fractures*, the latest guidelines indicate that if the exposure is less than 0.5mm from the pulp, it should be covered with a calcium hydroxide base and glass ionomer. For *complicated crown fractures* there is currently no evidence to support MTA in immature teeth. In these situations pulp capping or a partial pulpotomy with calcium hydroxide should be carried out. Moreover, in the 2012 protocol MTA is deemed unnecessary for *crown-root fractures* with and without pulp exposure in immature teeth. A partial pulpotomy is proposed for teeth with an open apex or for completely formed teeth with pulp exposure, or pulp capping with calcium hydroxide. For *root and alveolar fractures* no substantial modifications have been made (5,8,9).

Follow-up modifications

With regard to concussion, radiographic follow-ups were recommended at 4, 6-8 weeks and at one year. The follow-up at three weeks and 6 months that appeared in previous protocols has therefore been eliminated. In currently protocols, the prescription of flexible splints for *subluxations* is extended from 10 to 14 days and the follow-up at 6 months, which was excluded in 2007, is reintroduced. The use of a flexible splint is recommend-

TABLE I

DEVELOPMENT OF THE DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC GUIDELINES FOR LUXATIONS OF PERMANENT TEETH IN THE 2001, 2007 AND 2012 PROTOCOLS (5,8-10)

Injury	2001 Protocols			2007 Protocols			2012 Protocols		
	X-ray indicated	Treatment	Follow-up	X-ray indicated	Treatment	Follow-up	X-ray indicated	Treatment	Follow-up
<i>Subluxation</i>	Periapical X-ray (central beam) and occlusal	Optional flexible splint (7-10 days)	Rx 3, 4, 6-8 semanas, 6 meses y 1 año	Not specified	Flexible splint for 2 weeks	X-ray 4, 6-8 weeks and 1 year	X-ray with 3 routine beams	Flexible splint for 2 weeks	X-ray at 2 and 4weeks, at 6-8 weeks, at 6 months and 1 year
<i>Extrusive luxation</i>	Periapical, occlusal (central, mesial and distal) X-ray	Repositioning. Stabilization with splint for 3 weeks	Rx 3, 6-8 semanas, 6 meses, 1 y 5 años Ferulización hasta 3 semanas	Not specified	Repositioning Estabilization with flexible splint for 2 weeks. Immature teeth: revascularization	X-ray 2 and 4 weeks, 6-8 weeks, 6 months and at 1 and 5 years	X-ray with three routine beams	Mature teeth: pulpectomy recommended for mature teeth with pulp necrosis	X-ray at 2 and 4 weeks, 6-8 weeks, 6 months and at 1 and 5 years
<i>Intrusive luxation</i>	Periapical, occlusal X-ray (central, mesial and distal)	Repositioning (forceps) Complete root development: (orthodontic/surgical repositioning) Prophylactic pulpectomy	X-ray at 6-8 weeks, 1 and 5 years	Not specified	Incomplete root formation: orthodontic traction if no movement in 3 weeks. Complete formation: ortho/surgical resorption. Ca. Hydroxide	X-ray at 2 and 6 months and at 1 and 5 years	X-ray with 3 routine beams	Incomplete root formation: orthodontic-surgical traction if intrusion > 7 mm. Complete formation: < 3 mm no intervention. Formación completa: < 3 mm no > 7 mm: surgical repositioning	X-ray at 2 and 4 weeks, 6-8 weeks, 6 months and at 1 and 5 years. Flexible splint for 4-8 weeks

ed for *intrusive luxations*, if orthodontic traction is to be carried out, for 4-8 weeks (5,8,10).

AVULSIONS IN THE PERMANENT DENTITION

Modifications to diagnostic guidelines

For the first time Hank Balanced Saline Solution (HBSS) was introduced in the 2007 protocol and it is maintained in 2012 as the best medium for conserving a tooth before reimplantation (6,11-14).

Modifications to therapeutic guidelines

Flexible splinting for a tooth that has been reimplanted on arrival at the dental office was proposed in 2007 and this is maintained in 2012 for a duration of two weeks for both closed and open apices. In addition, starting endodontic treatment is recommended at 7-10 days of the reimplantation and before removing the splint (6,11-14).

Similarly, in 2007 and 2012 it is recommended that when the extraoral dry time is under 60 minutes, splinting should take place over two weeks, as opposed to one week which was recommended in the 2001 guidelines (6,11-14).

When the extraoral conservation time is over 60 minutes, for both open and closed apices, it was recommended in 2007 and again in 2012 that a flexible splint is maintained in the mouth for 4 weeks, in other words, the 2001 recommendation is increased by three weeks (6, 11-14).

The guidelines for sodium fluoride use have been modified in this last update. Initially in 2001 this was

recommended for 5 minutes and with a pH 5.5. When the conservation time was over 60 minutes Emdogain® was recommended for the alveolus if the apex was closed. In 2007 and 2012 a 2% concentration was recommended for 60 minutes for both closed and open apices. However, in the current guides for the first time this product is no longer recommended (6,11-14).

The guidelines for antibiotic prophylaxis have also evolved. Firstly, in 2001 doxycycline was recommended twice a day for a week for managing avulsed teeth with a closed apex using the correct dosage for age and weight of the patient. However, in 2007 given the risk of tetracycline staining, a warning was issued regarding children under 12 years. An alternative was proposed which was the appropriate dosage of penicillin V for age and weight. In 2012 the treatment of choice continues to be Penicillin V or amoxicillin using a dosage based on age and weight for the first week. The dose has varied slightly. In 2001 it started at 1000 mg and 500mg four times a day for the first 7 days. Nevertheless, the value of administering systemic antibiotics after reimplantation is being questioned and there are no clinical studies to clarify this (6,11-14).

With regard to endodontic therapy, the guidelines from 2007 continue to be in practice regarding the use of calcium hydroxide as intracanal medication for a period of one month before sealing the root canal system. For the first time in 2012 an alternative is proposed which is an antibiotic-corticosteroid paste for at least two weeks (14).

The developments in the guidelines for avulsed permanent teeth in the 2001, 2007 and 2012 protocols can be seen in tables II and III.

TABLE II

COMPARISON OF GUIDELINES FOR TREATING PERMANENT AVULSED TEETH WITH OPEN APEX IN THE 2001, 2007 AND 2012 PROTOCOLS (6,11-14)

	2001 Protocols			2007 Protocols			2012 Protocols		
<i>Diagnostic</i>	The tooth has been reimplanted	Conserved in milk, saline or saliva. Extraoral dry time < 60 min	Extra oral dry time > 60 min	The tooth has been reimplanted	Conserved in HBSS, milk, saline or saliva. Extraoral dry time < 60 min	Extra oral dry time > 60 min	The tooth has been reimplanted	Conserved in HBSS, milk, saline or saliva. Extraoral dry time < 60 min	Extra oral dry time > 60 min
<i>Treatment</i>	Clean affected area with water spray, saline or chlorhexidine. Tooth should not be extracted	If contaminated clean root and apical foramen with saline. Remove clot with saline. Repositioning if alveolar fracture. Reimplant with light finger pressure	Eliminate necrotic periodontal ligament. Remove clot using saline. If alveolar fracture, repositioning. Place tooth in a solution of acidulated phosphate fluoride (pH 5.5), 5 min and place Emdogain in alveolus. Reimplant with light finger pressure	Clinical and radiographic verification of reimplanted tooth. Flexible splint up to 2 weeks	Radiographic verification. Flexible splint up to 2 weeks	Children <15 years with ankylosis > 1 mm: decoronation. Endodontic treatment: before reimplantation or 7-10 after. Place in 2% sodium fluoride 20 min. Radiographic verification. Flexible splint 4 weeks	Flexible splint for 2 weeks. Start endodontic treatment 7-10 days after reimplantation and after removing splint	Local anesthesia. Radiographic verification. Flexible splint for 2 weeks. Start endodontic treatment 7-10 days after reimplantation and before removing the splint	Local anesthesia. Endodontic treatment before reimplantation or 7-10 days after. Splint for 4 weeks

Finally, the new guidelines cover future areas of investigation but recommendations have yet to be given. Of note is pulp revascularization, optimal splinting with regard to periodontal healing and the effect of adrenalin on local anesthesia during healing (14).

TRAUMATOLOGY IN THE PRIMARY DENTITION

In 2007 (7) general considerations were introduced that were not present in the previous guidelines (15-17): *clinical/radiographic examination and instructions for the patient*. The protocols of 2012 incorporate a discussion on *splinting, the use of antibiotics, percussion and sensibility tests, crown discoloration and obliteration of the pulp canal (18,19)*. Splinting is recommended only for alveolar bone fractures. With regard to the use of antibiotics there is no evidence for prescribing these for managing luxations injuries. These lesions are associated with color changes due to pulp necrosis among other things, and starting root canal treatment is not recommended unless there is infection (19).

Modifications to nomenclature

The non-complicated crown fracture that appeared in the protocols of 2001 (16) and 2007 (7) appears in 2012 as two separate entities to be treated differently: *enamel fracture* and *enamel-dentine fracture (19)*. The lesions identified as intrusions and extrusions in 2001 became known as *intrusive and extrusive luxations* in 2007 which has been maintained in 2012 (7, 17, 19).

Modifications to diagnostic guidelines

The guidelines published in 2001 (16,17) include radiographic techniques for each lesion. However, this specification is not maintained in the protocols of 2007 (7) nor of 2012 (19) in which radiographic examinations are covered globally for all lesions and it is up to the clinician to choose.

Modifications to therapeutic guidelines

The recommendations for *complicated crown fractures* are more conservative than in previous guidelines. In 2001 using formocresol for pulpotomies was recommended, while in 2007 and 2012 partial pulpotomies are recommended and calcium hydroxide is the material of choice for pulp capping. Current protocols include calcium hydroxide for pulp capping, with a layer of glass ionomer on top and the final restoration. With regard to *crown-root fractures* there have been no substantial modifications between 2001 and 2007. However, in 2012 extraction is considered an alternative option. This consists in eliminating the fragment if the fracture involves a small part of the root and if a crown restoration is viable. For *root fractures* there are options in 2012 of repositioning and splinting, or extracting the crown fragment as opposed to just extracting the crown fragment in 2001 and 2007. For the first time in 2012 *subluxation* includes the specific use of topical 0.12% alcohol-free chlorhexidine twice a day for a week. For extrusive luxations careful repositioning was recommended in 2007 and again in 2012 providing the extrusion was no more than 3 mm in immature teeth. In 2001

TABLE III

COMPARISON OF GUIDELINES FOR TREATMENT OF AVULSED PREMATURE TEETH WITH OPEN APEX IN 2001, 2007 AND 2012 PROTOCOLS (6,11-14)

	2001 Protocols			2007 Protocols			2012 Protocols		
<i>Diagnostic</i>	The tooth has been reimplanted	Kept in milk, saline or saliva. Extraoral dry time < 60 min	Extraoral dry time > 60 min	The tooth has been reimplanted	Kept in HBSS, milk, saline or saliva. Extraoral dry time < 60 min	Extraoral dry time > 60 min	The tooth has been reimplanted	Kept in HBSS, milk, saline or saliva. Extraoral dry time < 60 min	Extraoral dry time > 60 min
<i>Treatment</i>	Clean area affected with water spray, saline or chlorhexidine rinse. Tooth should not be extracted	If contaminated clean root and apical foramen with saline. Place tooth in doxycycline (1 mg/20 ml saline). Remove clot with saline. Reposition if there is alveolar fracture. Reimplant the tooth with light finger pressure	Reimplantation not indicated	Radiographic verification of the reimplanted tooth. Flexible splint for 2 weeks	Cover root with minocycline. Flexible splint for 2 weeks	Children <15 years with ankylosis > 1 mm: decoronation. Endodontic treatment: before reimplantation. Immersion 2% in sodium fluoride for 20 min. Radiographic verification. Flexible splint for 4 weeks	Flexible splint for up to 2 weeks. Endodontic treatment if revascularization fails of immature tooth	Radiographic verification. Flexible splint up to 2 weeks. Endodontic treatment if revascularization fails of immature tooth	Endodontic treatment: before reimplantation or after. Local anesthesia. Radiographic verification. Flexible splint for 4 weeks

for *lateral luxations* splinting for the first week was advised but this was excluded in 2007 and 2012 (7,16,17,19).

Modification to follow-up

With regard to *non-complicated crown fractures* the protocols in 2001 indicated radiographic follow-up at 3-4 weeks. In 2007 and 2012 radiographic follow-up is eliminated and replaced by only clinical evaluation during this period. Similarly, for *complicated crown fractures* radiographic follow-up is eliminated at 3 weeks and 6 months in 2007 and 2012 and it is only carried out at 6 weeks and at 1 year. For *root fractures* the follow-up recommendations in 2001 and 2007 remain unchanged, however, in 2012 radiographic follow-up is limited to 1 year and then every year until exfoliation. In 2001 follow-up care for *concussion* and *subluxation* recommended clinical and radiographic evaluation at one week and at 6 weeks, but in 2007 and 2012 this guideline was modified and radiographic follow-up was eliminated. For *lateral* and *extrusive luxations* radiographic follow-up at two weeks and 6 months was eliminated in 2007. But in 2012 radiographic follow-up at 6 months is again recommended for extrusive luxations. With regard to *intrusive luxation* guidelines for 2001, these have evolved towards a more conservative approach in order to reduce radiographic exposure. The 2007 recommendation that is kept in 2012 is for radi-

ographic examination at 3-4 weeks, 6 months and at one year (7,16,17,19).

Table IV shows the developments in these guidelines.

CONCLUSIONS

There is limited evidence with regard to the use of systemic antibiotics for luxations and no evidence at all with regard to root fractures.

Evidence supports the use of splints for short periods for immobilizing luxated and avulsed teeth together with root fractures.

The capacity for revascularizing permanent immature teeth has been demonstrated despite there being no evidence in this respect.

The guidelines regarding the use of sodium fluoride in avulsed permanent teeth have changed.

In the primary dentition, only splinting is recommended for alveolar and root fractures. There is no evidence to support the administration of systemic antibiotics for luxations.

The child's maturity, his ability to cooperate and risk of harming the developing permanent tooth will influence the therapeutic option chosen and the long-term success.

The new IADT protocols for managing traumatic dental injuries are based exclusively on scientific evidence.

TABLE IV
DEVELOPMENTS IN THE DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC GUIDELINES IN THE PRIMARY DENTITION IN 2001, 2007 AND 2012 PROTOCOLS (7,15-19)

Injury	2001 Protocols		2007 Protocols		2012 Protocols	
	Treatment	Follow-up	Treatment	Follow-up	Treatment	Follow-up
<i>Complicated crown fracture</i>	Pulpotomy (formocresol + ZOE). Pulp capping or extraction	X-ray 3-4 weeks, 6 months and at 1 year	Immature and mature teeth: pulp capping/partial pulpotomy. Calcium hydroxide. Extraction	Evaluation at 1 week, X-ray 6-8 weeks and at 1 year	Partial pulpotomy (calcium hydroxide). Pulp capping (Calcium hydroxide + glass ionomer) + definitive restoration	Evaluation at 1 week, X-ray 6-8 weeks and at 1 year
<i>Root fracture</i>	If displaced: only extract displaced crown fragment. Physiological resorption of apical fragment	X-ray 2-3 weeks, and at 6-8 weeks, 1 year and every year until exfoliation. Splint 2-3 weeks	Displaced teeth: only extract crown fragment. Physiological resorption of apical fragment	Evaluation at 1 week, X-ray 2-3 6-8 weeks, 1 year	Repositioning and splint displaced crown fragment. Physiological resorption of apical fragment. Extraction	Evaluation at 1 week, 6-8 weeks, X-ray 1 year and every year until exfoliation
<i>Alveolar fracture</i>	Repositioning. Splinting (3-4 weeks). Extraction	X-ray 3-4 weeks, 6-8 weeks, 6 months and 1 year. Splint for 3-4 weeks	Repositioning and splinting (3-4 weeks) of any displaced fragments	Evaluation at 1 week, X-ray 3-4 weeks, 6-8 weeks, 1 year	Repositioning and splinting (3-4 weeks) of all displaced fragments	Evaluation at 1 week, X-ray 3-4 weeks, 6-8 weeks, 1 year and each year until exfoliation
<i>Extrusive luxation</i>	Extraction or repositioning	X-ray 2-3 weeks, 6-8 weeks, 6 months, and at 1 year and every year until exfoliation	< 3 mm: spontaneous or gentle repositioning. Extraction if severe extrusion	Evaluation 2-3 weeks, X-ray 6-8 weeks and 1 year	< 3 mm: spontaneous or gentle repositioning. c extrusion	Evaluation at 1 week, X-ray 6-8 weeks 6 months and 1 year