

## Traumatismos en dentición temporal y permanente

Andreas Filippi, Prof. Dr. med. dent.<sup>a</sup>, y Gabriel Krastl, OA Dr. Med. dent.<sup>b</sup>

*Los traumatismos dentarios por accidente suelen ser lesiones complejas que afectan a varios tejidos y que deben ser diagnosticadas y tratadas de forma específica. El tratamiento competente de las lesiones dentarias exige, además de un sólido know-how en el ámbito de las restauraciones, poseer conocimientos especiales de periodoncia, endodoncia y cirugía dental. A esto hay que añadir que los casos de traumatismo dentario son muy poco frecuentes en las consultas dentales, de modo que el odontólogo se ve obligado a tomar decisiones de forma rápida y sin planificación previa sobre el diagnóstico y el tratamiento en un ámbito que no forma parte de la práctica odontológica diaria. El presente trabajo ofrece una visión global sobre la traumatología dental moderna.*

(*Quintessenz*. 2007;58[7]:739-52)

### Introducción

En los últimos años el diagnóstico y el tratamiento en el ámbito de la traumatología dental han experimentado grandes cambios. En los libros de texto modernos se pueden encontrar a este respecto un sinnúmero de recomendaciones para la práctica<sup>4,11,21,29</sup>. No es el objetivo del presente trabajo abordarlas en profundidad. Por esa razón, tratará principalmente sobre la perspectiva moderna de las lesiones dentarias y los métodos de tratamiento

existentes en la actualidad, que se centran casi exclusivamente en el plano celular.

### Psicología y epidemiología

La estética del sector anterior es un aspecto muy importante en nuestra sociedad e influye notablemente en situaciones como la elección de pareja o la búsqueda de un puesto de trabajo. Así lo demuestran ciertas tendencias, como el aumento de los blanqueamientos dentales o de las correcciones de la forma, o el número de tratamientos ortodóncicos en adultos por motivos estéticos. Por otro lado, cada año se registra un número mayor de lesiones dentarias por accidentes ocurridos, entre otros, durante la práctica de aficiones de moda, como el uso de patines de línea o de patinetes, o en los parques acuáticos. En general los niños y jóvenes practican durante su tiempo de ocio unas actividades más agresivas y arriesgadas. Los estudios epidemiológicos realizados hasta el momento demuestran que aproximadamente 55 de cada 100 niños europeos y norteamericanos sufren un traumatismo dentario antes de cumplir los 16 años de edad<sup>6,24,27,36,37</sup>. De esos 55 pacientes, 30 sufren un traumatismo en la dentición temporal y 25 en la dentición permanente.

Los accidentes que afectan a los dientes se dan con mayor frecuencia entre los tres y los cuatro años de edad (dientes temporales), entre los nueve y los doce, y a los dieciséis años, lo que se correlaciona con diferentes etapas de desarrollo en relación con el movimiento y el comportamiento («aprenden a correr, a pelearse, a emborracharse»). En el 70% al 75% de los casos se lesionan los incisivos centrales superiores. Los traumatismos en otros incisivos se dan con una frecuencia unas diez veces menor, y los caninos, premolares y molares sólo se ven afectados en casos aislados. Aproximadamente dos terceras partes de los accidentes que afectan a los dientes ocurren en el hogar o en parques e instalaciones deportivas<sup>36</sup>. La lesión que se presenta con más frecuen-

<sup>a</sup>Centro de Traumatismos Dentales y Clínica de Cirugía y Radiología dental y de Medicina oral y maxilofacial. Clínicas universitarias de Odontología de la Universidad de Basilea. Suiza.

<sup>b</sup>Centro de Traumatismos Dentales y Clínica de Periodoncia, Endodoncia y Cariología. Clínicas universitarias de Odontología de la Universidad de Basilea. Suiza.

Correspondencia: Andreas Filippi.  
Clínicas universitarias de Odontología de la Universidad de Basilea.  
Hebelstrasse 3, CH-4056 Basilea, Suiza.  
Correo electrónico: andreas.filippi@unibas.ch



Figura 1a. Situación clínica a los 9 días de la intrusión completa del diente temporal 61 en un niño de 2,5 años. Tras analizar clínica y radiográficamente la posición del diente temporal intruido en relación con el germen del diente permanente, en este caso estaba justificado esperar a que se produjera la erupción espontánea.



Figura 1b. A las 6 semanas del traumatismo dentario, se ha producido una reerupción de la mitad del diente. Se aprecia una fractura incisal no complicada.



Figura 1c. Situación clínica a los 2 años del accidente: el diente ha vuelto a erupcionar por completo.



Figura 2. Lesiones en los tejidos duros dentarios a causa de un accidente: fractura del esmalte del diente 41 y fractura amelodentinaria en el diente 31.

cia en los dientes temporales es la dislocación y, en los permanentes, la fractura coronaria (figs. 1a a 1c y 2).

Tabla 1. Las lesiones dentarias se subdividen principalmente en fracturas y dislocaciones

Fractura	Dislocación
Rotura de esmalte	Concusión
Fractura coronaria	Movilidad dentaria
Fractura coronoradicular	Dislocación lateral
Fractura radicular	Extrusión
	Intrusión
	Avulsión

### Clasificación y terminología

Las lesiones dentarias se pueden clasificar básicamente en fracturas y dislocaciones (tabla 1). La terminología ha sido modificada y actualizada, puesto que las clasificaciones modernas ya no incluyen denominaciones incorrectas y anticuadas, como luxación, luxación completa, exarticulación o subluxación<sup>12</sup>. Sin embargo, la utilización de dicha «clasificación estándar» como único baremo resulta insuficiente desde el punto de vista terapéutico y de pronóstico: las lesiones dentarias de una y otra categoría pueden ser tan dispares que la instauración de un «tratamiento estándar» sólo provocaría complicaciones y un fracaso terapéutico tras otro. En la actualidad en el ámbito de la traumatología dental se prefiere evaluar de forma

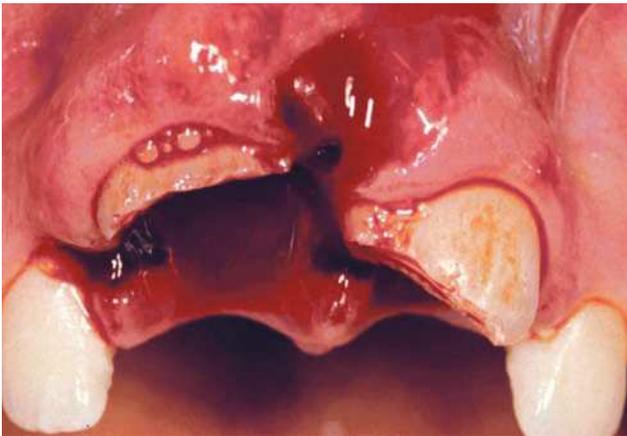


Figura 3. Lesión dentaria típica que afecta a los cinco tejidos tras intrusión de los dientes 11 y 21: fractura coronaria de ambos dientes, laceración en medial, fractura de la pared vestibular del diente 11, aplastamiento de la pared vestibular del diente 21, destrucción de la pulpa y de gran parte del periodonto, en especial en el diente 11, que presenta una intrusión más grave.



Figura 4. Situación clínica a los 2 días del tratamiento inicial de un traumatismo en el sector anterior complejo con los siguientes diagnósticos: concusión del diente 12, dislocación (grado desconocido) del diente 11, avulsión del diente 21 con fractura coronaria no complicada, avulsión del diente 22, concusión del diente 23, movilidad con fractura coronaria de los dientes 32, 31 y 41 y concusión del diente 42.

sinóptica las lesiones dentarias: en los dientes con traumatismo se diagnostican por separado los tejidos que realmente se han lesionado, puesto que sólo se deben tratar aquellos puntos concretos donde existe lesión.

Las lesiones en dientes pueden afectar a los tejidos duros dentarios, a la pulpa, al periodonto, al hueso adyacente y a la mucosa oral, si bien estos tejidos presentan una lesión específica, distinta al resto, que puede y debe ser tratada independientemente del resto<sup>18</sup> (fig. 3). Lo más recomendable sería anotar las lesiones dentarias ocasionadas por accidentes en una hoja diagnóstica para traumatismos confeccionada de forma clara y sencilla<sup>32</sup> (figs. 4 y 5). Esto evitaría que pasaran desapercibidas las lesiones menos evidentes tanto en el tratamiento inicial como durante el seguimiento.

### Lesiones de dientes temporales

Los dientes temporales pueden sufrir básicamente las mismas lesiones que los dientes permanentes. Sin embargo, dado que es posible que exista una reabsorción parcial de la raíz, que el hueso alveolar es más esponjoso y que el espacio periodontal es más ancho, en los dientes temporales las dislocaciones son mucho más frecuentes que las fracturas<sup>48</sup>. En principio, para los dientes temporales son válidas las mismas recomendaciones terapéuticas que para los dientes permanentes, aunque con importantes limitaciones: por un lado, los dientes anteriores temporales permanecen en la encía un tiempo limitado y no desempeñan la función de mantenedores de espacio. Por

UNIVERSITÄT BASEL  
ZAHNUNFALL ZENTRUM  
Klinik für zahnärztliche Chirurgie, Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde | Klinik für Parodontologie, Endodontologie und Kardiologie

**Zahntrauma**

Name, Vorname:   
 Geburtsdatum: 29.09.1987  
 KG Nr.: 3000000  
 Unfalldatum: 05.09.2005 ca. 0:30 Uhr  
 Datum Befund: 05.09.2005  
 Bemerkungen: Avulierte Zähne 21 und 22. Lagerung 15 Min. trocken und anschließend für 11 h in DentoSafe. Nasenbeinfraktur.  
 Primärversorgung: Replantation/Reposition 11, 21, 22 und Schienung TTS im Univ. Spital Basel.  
 Weiterbehandlung: Dr. Krastl

Diagrama de dientes con marcadores de lesiones: K, D, A, A, K (Kontusion, Luxation, Dislokation, Extrusion, Avulsion) y K, L, L, L (Kontusion, Luxation, Dislokation, Extrusion).

Figura 5. Registrar las lesiones en una hoja diagnóstica sencilla para traumatismos facilita el posterior tratamiento y seguimiento (se puede descargar en [www.zahnunfall.unibas.ch](http://www.zahnunfall.unibas.ch)).

esa razón, ante una dislocación grave y/o una movilidad elevada, la conservación del diente no necesariamente será prioritaria. Por otro lado, se ven afectados niños pequeños cuya predisposición al tratamiento se diferencia notablemente de la de niños mayores o de adolescentes. Por último, en casos de traumatismos de dientes temporales, el objetivo principal de cualquier intervención odontológica será la protección del diente permanente subsiguiente junto con un análisis exhaustivo de la relación riesgo-beneficio de acuerdo con la edad del niño. Esto significa que de ningún modo el tratamiento de un diente temporal anterior lesionado puede causar daños al



Figura 6a. Traumatismo dentario con sendas fracturas coronarias no complicadas de los dientes 12 y 11.



Figura 6b. Situación clínica inmediatamente después de cementar los fragmentos dentales facilitados por el paciente.



Figura 6c. Control realizado a los 6 meses. Los fragmentos se han rehidratado y ya no se perciben como tales.

germen dentario subyacente, ni éstos pueden ser aceptados, ni tampoco se debe causar un trauma al niño y hacer que tema futuros tratamientos dentales realizando un

sobret ratamiento. Por consiguiente, en casos de fractura coronaria, lo que se debe hacer es redondear los cantos en la zona del esmalte, tratar la dentina expuesta y, en función de la situación, cubrir, amputar o extirpar pulpas expuestas, o bien extraer el diente en caso necesario.

Los dientes que presentan fractura radicular sólo se conservan en caso de que la movilidad o la dislocación sean poco importantes; en principio, el fragmento apical no se extrae nunca. El tratamiento de las dislocaciones se registrará por el grado de la dislocación y de la movilidad. Básicamente se parte de la base de que, cuanto mayor es el grado de movilidad y de dislocación, menos se debe pretender conservar el diente, o bien sólo se hará en los casos con más probabilidades de éxito. A modo de resumen se puede afirmar que los dientes temporales no se conservan bajo cualquier circunstancia. El tratamiento concreto no se rige en primer término por las posibilidades terapéuticas, sino por la predisposición al tratamiento y a la colaboración del niño afectado.

### Lesiones de dientes permanentes

A diferencia de los dientes temporales, en los dientes permanentes se producen más fracturas que dislocaciones. Esto se debe a la combinación de dos factores: una apófisis alveolar cuya estructura ósea es más compacta y un espacio periodontal que se va estrechando con la edad. En principio los dientes permanentes que presentan traumatismos deben conservarse, siempre y cuando esto sea posible con un esfuerzo razonable. Esto significa que:

- Las fracturas de los tejidos duros dentarios en la zona de la corona se reconstruyen volviendo a unir el fragmento (figs. 6a a 6c) o mediante restauración de composite (figs. 7a a 7f).
- Los dientes con fracturas radiculares son ferulizados de forma adecuada (fig. 8).
- En fracturas coronoradiculares se debe analizar exhaustivamente y en función de la edad y del crecimiento maxilar del paciente si está justificada una conservación dentaria con métodos endodónticos, ortodónticos y quirúrgicos en relación con el esfuerzo que supone y el pronóstico<sup>31</sup> (figs. 9a a 9e).

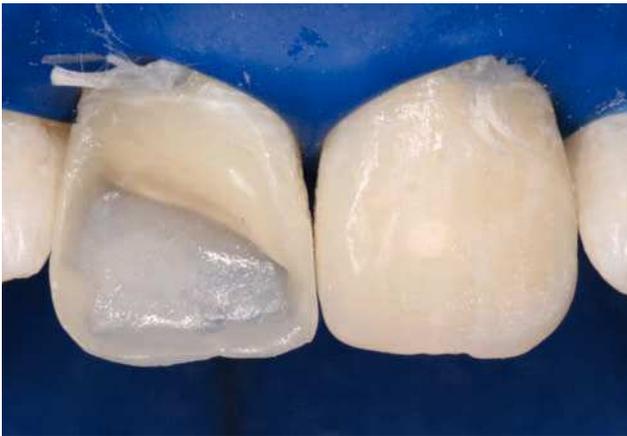
Las lesiones de la mucosa oral se limpian y, en caso necesario, se suturan (figs. 10a y 10b y 11a y 11b), y el hueso alveolar fracturado se fija estabilizando los dientes con ayuda de una férula para traumatismos dentarios. Generalmente en pacientes infantiles y adolescentes ambos tejidos cicatrizan sin problemas con un correcto manejo de la herida y no influyen en el pronóstico a largo plazo.



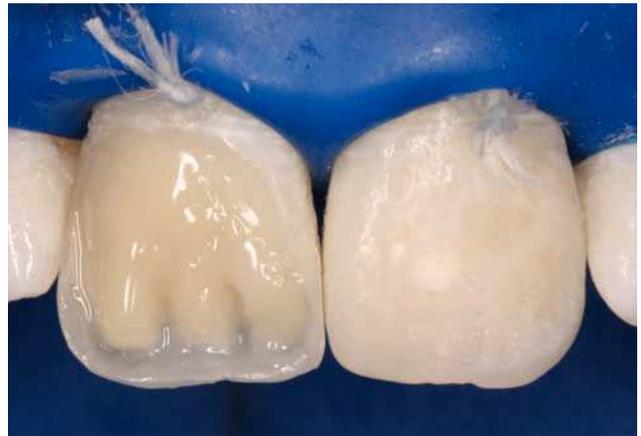
*Figura 7a.* Herida dentinaria con tratamiento provisional con composite (Tetric Flow Chroma, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) del diente 11 tras fractura no complicada.



*Figura 7b.* Situación con dique de goma colocado tras retirar el recubrimiento provisional y después del tallado en bisel de los márgenes del esmalte.



*Figura 7c.* El tratamiento restaurador se inicia con la creación de la pared palatina con una masa de esmalte translúcida y con ayuda de una llave de silicona previamente confeccionada.



*Figura 7d.* El núcleo de dentina y los mamelones se reconstruyen con una masa de dentina más opaca.



*Figura 7e.* Con la aplicación de la última capa vestibular de composite se finaliza la forma dentaria adaptada al diente 21, lo que permite reducir al mínimo el acabado y el pulido finales.



*Figura 7f.* Situación clínica con aspecto dentario discreto a los tres meses del tratamiento restaurador con composite (Filtek Supreme XT, Fa. 3M Espe, Seefeld).



*Figura 8.* Situación tras reducción óptima y ferulización de un diente con fractura radicular transversal (21). La trayectoria transversal de la fractura hace que en la radiografía aparezca con forma de óvalo (flechas blancas).



*Figura 9a.* Fractura profunda del diente 12 en una paciente de 13 años de edad. Tras un análisis exhaustivo de las diferentes opciones de tratamiento se decidió intentar conservar la raíz dentaria (véase Krastl<sup>31</sup>).



*Figura 9b.* Con ayuda de un aparato ortodóncico se va extruyendo la raíz para hacerla accesible y permitir un posterior tratamiento restaurador.



*Figura 9c.* Imagen radiográfica de la extrusión ortodóncica. Las imágenes se tomaron con cuatro meses de diferencia. Además de la posición más hacia coronal de la raíz dentaria se aprecia claramente la mejora del perfil óseo vertical.



*Figura 9d.* Situación clínica con aspecto dentario discreto a los 4,5 años de la extrusión y del subsiguiente tratamiento restaurador.



*Figura 9e.* Así mismo, la radiografía muestra unas relaciones periodontales normales a los 4,5 años del accidente.



*Figura 10a.* Lesión con importante desolladura en la zona vestibular superior de una paciente de 9 años de edad.



*Figura 10b.* Situación clínica con aspecto dentario discreto a las 4 semanas del tratamiento inicial. Tras los exámenes clínico y radiográfico no se hallaron indicios de una afectación de los dientes anterosuperiores.



*Figura 11a.* Situación intraoperatoria de una herida contusa-lacerada típica tras traumatismo dentario por accidente.



*Figura 11b.* Situación postoperatoria una vez realizada la sutura quirúrgica adecuada.



*Figura 12.* Herida dentinaria por fractura coronaria no complicada en un niño de 9 años de edad: a pesar de que no se aprecia claramente una apertura pulpar, debe contarse con un elevado riesgo de infección de la pulpa a través de los túbulos dentinarios abiertos. Es indispensable realizar un cierre de la herida dentinaria que evite la penetración de bacterias como primera medida terapéutica mínima.



*Figura 13.* Exposición traumática de la pulpa en diente anterosuperior aproximadamente una hora antes de la toma de la imagen. Es necesario un recubrimiento pulpar directo con hidróxido de calcio o, alternativamente, la aplicación de MTA, antes de instaurar el tratamiento restaurador.



Figura 14a. Situación aproximadamente a las 3 h de un traumatismo en el sector anterior con fractura coronaria complicada en el diente 11 y fractura coronaria no complicada en el diente 21. Debe asumirse la presencia de infección de la amplia porción de pulpa expuesta.



Figura 14b. Situación tras pulpotomía parcial, en la que se han eliminado 2 mm de pulpa coronal (potencialmente infectada).



Figura 14c. Una vez lograda la hemostasia, se aplica hidróxido de calcio sobre la pulpa amputada y se recubre con un cemento polimerizable.



Figura 14d. Vista palatina al año de haber recementado los fragmentos coronarios en los dientes 11 y 21.



Figura 14e. Imagen radiográfica un año después del tratamiento. Los dos dientes reaccionaron positivamente a la prueba de sensibilidad y el desarrollo radicular siguió su curso hasta alcanzar la longitud y el grosor necesarios.

### Aspectos endodónticos tras un traumatismo dentario

En vista de la propensión a sufrir fracturas que han demostrado los dientes anteriores endodonciados con una formación (del grosor) radicular incompleta<sup>8</sup>, resulta de gran importancia la preservación de la vitalidad de estos dientes. Incluso en fracturas coronarias no complicadas existe un riesgo elevado de infección del conducto radicular a través de los túbulos dentinarios, que están muy abiertos (fig. 12). Esto hace necesario incluir en el tratamiento inicial el cierre de la herida dentinaria. Si se producen daños adicionales en la pulpa debido a una dislocación concomitante, se aumenta de forma decisiva la probabilidad de que se produzca una necrosis pulpar infectada<sup>45</sup>.

En presencia de pulpa vital expuesta (fig. 13) es necesario realizar un tratamiento endodóntico previo al tratamiento restaurador. El tratamiento endodóntico se regirá

por el tiempo que se tarde en instaurar el tratamiento inicial. A pesar de haber quedado demostrado que se puede realizar un recubrimiento pulpar directo después de un tiempo de exposición de a lo sumo veinticuatro horas<sup>4</sup>, parece que limitar dicho período a un máximo de dos horas ofrece más garantías de éxito. Para el recubrimiento pulpar se puede utilizar hidróxido de calcio<sup>33</sup> o, como alternativa, MTA blanco<sup>23</sup> (agregado trióxido mineral).

Si el tiempo de exposición es más prolongado (entre dos y veinticuatro horas) está indicada la extirpación de los uno a dos milímetros más coronales de la pulpa (porción potencialmente infectada) por medio de una pulpotomía parcial<sup>7,10</sup> (figs. 14a a 14e). La bibliografía concede a este método elevadas garantías de éxito independientemente del tamaño de la apertura pulpar y del grado de formación de la raíz<sup>22</sup>. En caso de formación incompleta de la raíz no se impide el posterior desarrollo radicular (longitud y grosor). Con esta técnica se puede, por un lado, sortear la complejidad de una apicoformación y, por el otro, lograr una estabilidad elevada<sup>8</sup>.

En las dislocaciones, el pronóstico de la pulpa irá en función de la gravedad del daño causado al ápice<sup>2</sup>. Si está indicado un tratamiento del conducto radicular, éste se debería llevar a cabo cuanto antes. En presencia de un ápice abierto ha demostrado ser eficaz la formación de una barrera apical con MTA como alternativa a la apicoformación habitual empleando hidróxido de calcio<sup>23</sup> (figs. 15a a 15f). Precisamente ante una dislocación grave con daños en el cemento radicular, la omisión del tratamiento endodóntico o una calidad deficiente de éste pueden dar lugar a reabsorciones radiculares provocadas por una infección y, en consecuencia, a la pérdida del diente (fig. 16). El proceso de reabsorción, que a menudo avanza con rapidez, se ve reforzado por la acción de microorganismos y sus toxinas que, cuando existen daños en el cemento radicular, llegan al periodonto a través de los túbulos dentinarios<sup>3,50,53</sup>.

Mientras que una pulpa necrótica se puede tratar por lo general sin problemas<sup>57</sup>, hasta ahora no se ha logrado sustituir el periodonto que se ha perdido. Las lesiones periodontales se producen principalmente por dislocaciones, sobre todo laterales, intrusiones y avulsiones (en caso de desplazamiento extraoral no fisiológico). El tratamiento de las dislocaciones se centra especialmente en el periodonto, dada la enorme influencia que ejerce sobre el pronóstico. Este método recibe también el nombre de tratamiento regenerador para combatir la reabsorción<sup>40-42,44</sup>.

### Aspectos periodontales tras un traumatismo dentario

En circunstancias normales los dientes permanentes de los seres humanos no se reabsorben y no se incluyen en

los procesos de remodelación del hueso. Si esto no fuera así, los adultos se quedarían sin dientes. Los cementoblastos y el cemento radicular vitales son los encargados de impedir que eso suceda protegiendo al diente de los osteoclastos<sup>4,19</sup>. Éstos últimos intervienen en todos los procesos de remodelación del hueso. Su mayor actividad se desarrolla cuando se ha destruido tejido en el organismo y debe ser eliminado por fagocitosis. La presencia de microorganismos aumenta notablemente la velocidad de reabsorción<sup>4,19</sup>. Si después de un accidente las raíces dentarias dejan de estar totalmente protegidas por una capa de cemento/cementoblastos vitales y el defecto es de tamaño crítico («critical size defect»), es decir, supera los 4 mm<sup>2</sup>, al cabo de una semana los osteoclastos (que a partir de entonces reciben también el nombre de «dentoclastos») empiezan a reabsorber el diente en dichas zonas no protegidas. En ausencia de infección, el diente es incluido en los procesos de remodelación del hueso y sustituido por éste<sup>19,35,51</sup> (figs. 17a a 17c). Los adultos tardan una media de entre tres y siete años en perder el diente, pero los niños y adolescentes pueden tardar mucho menos<sup>1</sup>. En los niños se frena localmente el desarrollo del maxilar por la unión directa entre diente y hueso (anquilosis). El maxilar sigue creciendo hacia adelante y hacia abajo, mientras que los dientes anquilosados permanecen inmóviles y quedan en infraoclusión, en comparación con los dientes no lesionados (figs. 18 y 19). Una vez finalizado el crecimiento, existen defectos óseos laterales y verticales remanentes que en ocasiones precisan la adopción de complejas medidas de aumento antes de la colocación de un implante. Por otro lado, a medida que el niño crece, la estética de estos dientes va empeorando, lo que incomoda cada vez más al paciente ya adolescente y puede dar origen a problemas psicológicos.

Generalmente los dientes anquilosados en maxilares inmaduros deben ser extraídos de inmediato<sup>29</sup>. Los métodos de tratamiento modernos abarcan, además de aspectos ortodóncicos, trasplantes de caninos temporales (antes de los nueve años de edad)<sup>38,39</sup> o de premolares (en niños más mayores)<sup>13,29</sup>. Actualmente en adolescentes (entre los catorce y los quince años de edad) se recomienda realizar una decoronación dentaria<sup>14,34</sup>. La literatura describe detalladamente estas modernas opciones terapéuticas que aquí, por razones de espacio, no se pueden abordar en profundidad.

Con el fin de evitar la pérdida anunciada de dichos dientes y los consiguientes tratamientos y gastos de por vida, en especial tras haber sufrido traumatismos dentarios graves, el tratamiento aplicado hoy día se centra en la conservación y/o regeneración de los cementoblastos y en la inhibición de los osteoclastos. A continuación se



*Figura 15a.* Paciente de 9 años de edad con fractura coronaria sufrida hace aproximadamente un año y no tratada (presumiblemente acompañada de dislocación) en el diente 21. La ausencia de reacción a la prueba de sensibilidad motiva la sospecha de necrosis pulpar infectada.



*Figura 15d.* Dos meses después se llevó a cabo la obturación del conducto radicular, que consistió en la aplicación de MTA en el tercio apical (cierre apical de unos 3 mm), y de gutapercha caliente y un sellador en la corona utilizando la técnica de condensación vertical.



*Figura 15e.* Situación clínica con aspecto dentario discreto a los seis meses del inicio del tratamiento. La fractura coronaria fue tratada con composite. Dado que la prueba de percusión no arroja datos significativos, no existe sospecha de anquilosis.



*Figura 15b.* Radiográficamente se evidencia la detención posttraumática del desarrollo radicular. Además de la presencia de periodontitis apical, se aprecian indicios de reabsorción especialmente en la región cervical distal.



*Figura 15c.* Tras realizar una apertura cameral y preparar a continuación el conducto radicular, se colocó una medicación intracanal con hidróxido de calcio que permaneció in situ durante dos meses.

explica dicho tratamiento regenerador para combatir la reabsorción.

### **Tratamiento regenerador para combatir la reabsorción**

Cuando un diente se encuentra fuera de la cavidad oral tras sufrir una avulsión, todas las acciones emprendidas deben centrarse en la conservación de la vitalidad y en la regeneración de los cementoblastos dañados. La supervivencia de estas células en diversos medios ha sido ampliamente estudiada<sup>28,30,54</sup>. Si el diente se conserva en un pañuelo, por ejemplo, secándose artificialmente, a los treinta minutos todas las células habrán muerto; el diente



*Figura 15f.* En la imagen radiográfica se aprecia buena parte del espacio periodontal, lo que denota el éxito del tratamiento. Las reabsorciones parecen haberse frenado.

se reabsorberá y se perderá. Otros medios de conservación no fisiológicos son el agua (máximo una hora) y la saliva (máximo 1,5 h). La solución salina isotónica estéril se puede recomendar con muchas reservas (máximo de 3 a 4 h). La leche fría UHT puede garantizar la supervivencia de las células durante cerca de cuatro horas.

En cambio, el kit de rescate dental Dentosafe (Medice Arzneimittel, Iserlohn, Suiza) puede garantizar la vitalidad celular durante al menos 24 h sin influir en el pronóstico tras la reimplantación<sup>28,29,43</sup> (fig. 20). De este modo, los dientes avulsionados enviados por el servicio de urgencias durante la noche o en domingo se pueden reimplantar sin problemas al día siguiente, con una infraestructura más adecuada (más personal), o bien se

puede remitir al paciente a un especialista o a una clínica. Las lesiones graves también se pueden tratar primero en el hospital de niños o en la unidad de traumatología. En consecuencia, hoy día todas las consultas dentales, las unidades de traumatología y las ambulancias deberían disponer de un kit de rescate dental. Se debería disponer de él en los lugares donde se producen con más frecuencia accidentes que afectan al diente. En Austria, por ejemplo, todas las escuelas de primaria del país disponen de Dentosafe. En Alemania y Suiza existen algunos proyectos a nivel regional; el que se ha documentado mejor y durante más tiempo (desde 1992) es el del Grupo de trabajo sobre la higiene dental de los jóvenes de Frankfurt/Main<sup>12,56</sup>.



*Figura 16.* Reabsorción radicular por infección a las pocas semanas de producirse una dislocación en el diente 11: los gérmenes y las toxinas procedentes de la pulpa necrótica penetran a través del defecto del cemento en una amplia zona periodontal y ocasionan una rápida reabsorción de la raíz dentaria y del hueso adyacente.



*Figura 17a.* Situación al año de la reimplantación y del tratamiento posterior de un diente 21 avulsionado que había sido conservado en seco durante casi una hora. La ausencia de buena parte del espacio periodontal motiva la sospecha de anquilosis.



*Figura 17b.* A los 4 años del accidente se observa una reabsorción de reemplazo muy avanzada. El borde incisal, notablemente más corto que el del diente adyacente no lesionado, evidencia la detención del desarrollo provocada por el diente anquilosado.



*Figura 17c.* A los 6 años del accidente la raíz dentaria aparece reabsorbida casi por completo. Es de esperar una fractura de la corona dentaria.



Figura 18. Consecuencia típica de una anquilosis por accidente en niños: infraoclusión del diente 11.

Si un diente avulsionado permanece durante más de 5 min fuera de la boca, no debe ser reimplantado inmediatamente, sino que conviene sumergirlo en el kit de rescate dental durante al menos 30 min<sup>29,30,54</sup>. En dicho medio las toxinas y los productos de desecho del tejido que aparecen en la superficie radicular se eliminan más eficazmente que en el periodonto, lo que favorece además la regeneración periodontal.

El propio tratamiento odontológico puede empeorar notablemente la situación celular del diente, llegando incluso a provocar una anquilosis y la posterior pérdida del diente. A este respecto las instrucciones más importantes son no lavar bajo ningún concepto el diente con las soluciones desinfectantes que se suelen tener en la consulta, como peróxido de hidrógeno o clorhexidina, y no recolocar nunca ejerciendo presión<sup>4,29</sup>. Nunca se debe tocar la superficie radicular de los dientes avulsionados ni se debe secar bajo ningún concepto. Cualquier tipo de ferulización rígida de los dientes provoca una anquilosis, por lo que se trata de un método considerado obsoleto en la traumatología dental<sup>12,29</sup>. Esto mismo es válido también para las férulas fabricadas con técnica de vacío o las férulas para fracturas de los maxilares con ligaduras metálicas en la región cervical de los dientes. Las férulas modernas permiten al diente conservar una movilidad normal, se aplican sólo entre una y tres semanas en función de la lesión y garantizan una higiene oral óptima en las zonas interproximal y marginal de los dientes lesionados<sup>20,55</sup> (figs. 21a a 21c). Su aplicación es sencilla y, dado que el cementado tiene lugar en zonas definidas, se pueden retirar sin dañar el esmalte. En la actualidad se ha impuesto el uso de la férula de titanio (TTS, Medartis, Basilea, Suiza)<sup>52</sup>, que permite tratar de forma eficaz un diente lesionado respetando los aspectos celulares.



Figura 19. Consecuencia típica de una anquilosis por accidente en niños: infraoclusión grave del diente 21.

Los microorganismos ejercen una notable influencia sobre la regeneración periodontal después de un traumatismo dentario. Al mismo tiempo, tras un accidente grave que afecta al diente, también se deben eliminar las bacterias exógenas. En traumatología dental los antibióticos más utilizados actualmente son la tetraciclina y la doxiciclina<sup>19,29,47</sup>. Estos fármacos no sólo tienen una acción antibiótica, sino que poseen además propiedades contra la reabsorción, dado que durante el tratamiento llevan a cabo una inhibición de los osteoclastos. Esto concede al periodonto lesionado más tiempo para la regeneración. Las tetraciclinas se recetan en casos de accidentes graves que afectan al diente durante siete a diez días. Se administra en función del peso corporal y la dosis inicial del primer día duplica la dosis de mantenimiento. Los dientes avulsionados se deberían sumergir durante cinco minutos en una solución de tetraciclina (1 mg de tetraciclina en 20 ml de solución de NaCl estéril) inmediatamente antes de la reimplantación. También esta medida reduce el riesgo de anquilosis<sup>9</sup>.

Además, en dientes que presentan una formación radicular inmadura y han sido salvados citofisiológicamente se multiplican por dos las posibilidades de revascularización de la pulpa<sup>52,58</sup>.

Los osteoclastos se activan en el organismo por medio de las inflamaciones y sus mediadores. Con la manipulación de la reacción inflamatoria se pueden inhibir los osteoclastos o su activación, lo que concede más tiempo al periodonto para la regeneración. Esto se puede lograr en el organismo básicamente tomando analgésicos antirreumáticos no esteroideos (como diclofenaco o ibuprofeno) tras el accidente. Sin embargo, no se debe sobrevalorar el efecto de estos fármacos. Tras una avulsión, la superficie radicular también se puede tratar localmente con esteroides<sup>46</sup>: cuando el diente se encuentra en el kit de rescate dental, se agrega dexametasona a una concentración de-



Figura 20. Medios de conservación de dientes avulsionados por orden de idoneidad: para los dientes que han sufrido una avulsión y se conservan en el kit de rescate sigue habiendo esperanza al menos durante 24 h más y, si se conservan en leche UHT fría, se puede retrasar la muerte de las células periodontales algunas horas. La utilización de solución salina isotónica como medio de conservación, en cambio, se considera mucho más crítica dada la falta de nutrientes. Las propiedades hipotónicas y una elevada contaminación bacteriana hacen de la saliva un medio de conservación tan poco indicado como el agua del grifo.



Figura 21a. Ferulización postraumática con férula de titanio totalmente recomendable tras los resultados obtenidos en estudios recientes: situación tras la recolocación del diente 21.



Figura 21b. Aplicación del gel ácido.



Figura 21c. Fijación puntual eficaz de la férula de titanio con Tetric Flow Chroma.

terminada (40 g/ml). Este método ha demostrado su eficacia en algunos centros de traumatología.

En defectos que superan el tamaño crítico de alrededor de 4 mm<sup>2</sup> (por ejemplo, casos de avulsión con conservación extraoral crítica del diente) se puede intentar realizar una reparación con ayuda de Emdogain. Emdogain puede sustituir hasta cierto punto el cemento radicular acelar<sup>25,26,49</sup>. Así lo demuestran los estudios realizados sobre dientes anquilosados en una pequeña superficie, extraídos, tratados extraoralmente con Emdogain y reimplantados<sup>15-17</sup>.

La aplicación consecuente de las distintas fases del tratamiento regenerador para combatir la absorción permite obtener buenos resultados especialmente cuando la situación (desde el punto de vista celular) no es ni óptima ni desesperada<sup>40,42-44</sup>.

## Conclusiones

El tratamiento competente de las lesiones dentarias exige, además de un sólido know-how en el ámbito de las restauraciones, poseer conocimientos específicos sobre periodoncia, endodoncia y cirugía dental. A esto hay que añadir que los casos de traumatismo dentario son muy poco frecuentes en las consultas dentales, de modo que el odontólogo se ve obligado a tomar decisiones de forma rápida y sin planificación previa sobre el diagnóstico y el tratamiento en un ámbito que no forma parte de la práctica odontológica diaria<sup>5</sup>. La traumatología dental ha evolucionado y se ha ido alejando de principios meramente mecánicos: hoy día los dientes lesionados no son simplemente ferulizados ni las coronas fracturadas son meramente reconstruidas. El objetivo es manejar y ejercer una influencia positiva en los procesos de cicatrización de la herida para dar la oportunidad a niños y adolescentes de conservar incluso dientes con lesiones graves el tiempo necesario hasta que, una vez finalizado el desarrollo maxilar, se puedan adoptar soluciones implantológicas sin necesidad de realizar complejos y costosos aumentos óseos verticales u horizontales. El requisito fundamental para ello es la presencia de un periodonto vital que hoy día se puede y se debe conservar, completar o suplir (trasplante dentario).

## Bibliografía

- Andersson L, Bodin I, Sörensen S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Endod Dent Traumatol* 1989;5:38-47.
- Andreasen FM, Pedersen BV. Prognosis of luxated permanent teeth – the development of pulp necrosis. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:207-220.
- Andreasen JO. External root resorption: its implication in dental traumatology, paedodontics, periodontics, orthodontics and endodontics. *Int Endod J* 1985;18:109-118.
- Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Copenhagen: Blackwell Munksgaard, 2007.
- Barrett EJ, Kenny DJ. Avulsed permanent teeth: a review of the literature and treatment guidelines. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:153-163.
- Borssen E, Holm AK. Treatment of traumatic dental injuries in a cohort of 16-year-olds in northern Sweden. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:276-281.
- Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod* 1978;4:232-237.
- Cvek M. Prognosis of luxated non-vital maxillary incisors treated with calcium hydroxide and filled with gutta-percha. A retrospective clinical study. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:45-55.
- Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Lowrie 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;6:170-176.
- Cvek M, Lundberg M. Histological appearance of pulps after exposure by a crown fracture, partial pulpotomy, and clinical diagnosis of healing. *J Endod* 1983;9:8-11.
- Deppe H, Horch HH. Das Frontzahntrauma aus chirurgischer Sicht. In: Horch H-H (Hrsg.). *Zahnärztliche Chirurgie. Praxis der Zahnheilkunde Bd. 9.* München: Urban & Fischer, 2003.
- Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). Wissenschaftliche Stellungnahme: Schienentherapie nach dentoalveolären Traumata. *Dtsch Zahnärztl Z* 2005;60:7.
- Filippi A. Traumatologie bleibender Zähne. In: Lambrecht JT. *Zahnärztliche Operationen.* Berlin: Quintessenz, 2007.
- Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Decoronation of an ankylosed tooth for preservation of alveolar bone prior to implant placement. *Dent Traumatol* 2001;17:93-95.
- Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Treatment of replacement resorption with Emdogain – preliminary results after 10 months. *Dent Traumatol* 2001;17:135-139.
- Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Treatment of replacement resorption with Emdogain – a prospective clinical study. *Dent Traumatol* 2002;18:138-143.
- Filippi A, Pohl Y, von Arx T. Treatment of replacement resorption by intentional replantation, resection of the ankylosed sites, and Emdogain – results of a 6 year survey. *Dent Traumatol* 2006;22:307-311.
- Filippi A, Tschan J, Pohl Y, Berthold H, Ebeleseder K. A retrospective classification of tooth injuries using a new scoring system. *Clin Oral Investig* 2000;4:173-175.
- Filippi A, von Arx T, Buser D. Externe Wurzelresorptionen nach Zahntrauma: Diagnose, Konsequenzen, Therapie. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2000;110:712-729.
- Filippi A, von Arx T, Lussi A. Comfort and discomfort of dental trauma splints – a comparison of a new device (TTS) with three commonly used splinting techniques. *Dent Traumatol* 2002;18:275-280.
- Filippi C, Kirschner H, Filippi A, Pohl Y. Practicability of a tooth rescue concept – the use of a tooth rescue box. *Dent Traumatol* 2007;23:(im Druck).
- Fuks AB, Cosack A, Klein H, Eidelman E. Partial pulpotomy as a treatment alternative for exposed pulps in crown-fractured permanent incisors. *Endod Dent Traumatol* 1987;3:100-102.
- Göhring KS, Lehnert B, Zehnder M. Indikationsbereiche von MTA, eine Übersicht. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004;114: 143-153.
- Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 1: The prevalence and incidence of injuries and the extent and adequacy of treatment received. *Br Dent J* 1997;182:91-95.
- Hammarström L. Enamel matrix, cementum development and regeneration. *J Clin Periodontol* 1997;24:658-668.

26. Heijl L, Heden G, Svärdröm G, Östgren A. Enamel matrix derivative (Emdogain) in the treatment of intrabony periodontal defects. *J Clin Periodontol* 1997;24:705-714.
27. Kaste LM, Gift HC, Bhat M, Swango PA. Prevalence of incisor trauma in persons 6-50 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res* 1996;75:696-705.
28. Kirschner H, Burkard W, Pfütz E, Pohl Y, Obijou C. Frontzahntrauma. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1992;102:209-214.
29. Kirschner H, Pohl Y, Filippi A, Ebeleseder K. Unfallverletzungen der Zähne. München: Urban & Fischer, 2005.
30. Krasner P, Rankow HJ. New philosophy for the treatment of avulsed teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;79:616-623.
31. Krastl G. Erhalt eines traumatisierten Frontzahns mit Wurzelquerfraktur durch kieferorthopädische Extrusion. *Endodontie* 2004;13:323-334.
32. Krastl G. Therapie von Dislokationsverletzungen am Beispiel eines komplexen Frontzahntraumas. *Endodontie* 2007;16:35-47.
33. Lim KC, Kirk EE. Direct pulp capping: a review. *Endod Dent Traumatol* 1987;3:213-219.
34. Malmgren O, Malmgren B, Goldson L. Orthodontic management of the traumatized dentition. In: Andreasen JO, Andreasen FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Copenhagen: Munksgaard, 1994:587-633.
35. Ne RF, Witherspoon DE, Gutmann JL. Tooth resorption. *Quintessence Int* 1999;30:9-25.
36. Obijou C. Frontzahntrauma – eine epidemiologische Studie in Gießen. Gießen: Med. Diss., 1994.
37. Petti S, Tarsitani G. Traumatic injuries to anterior teeth in Italian schoolchildren: prevalence and risk factors. *Endod Dent Traumatol* 1996;12:294-297.
38. Pohl Y, Filippi A. Transplantation of primary canines after loss or ankylosis of upper permanent incisors. A prospective case series study on healing and survival. *Dent Traumatol* 2007;23:(im Druck).
39. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Auto-alloplastic transplantation of a primary canine after traumatic loss of a central permanent incisor. *Dent Traumatol* 2001;17:188-193.
40. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. I. Endodontic considerations. *Dent Traumatol* 2005;21:80-92.
41. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. II. Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy (ART). *Dent Traumatol* 2005;21:93-101.
42. Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Is antiresorptive regenerative therapy working in case of replantation of avulsed teeth? *Dent Traumatol* 2005;21:347-352.
43. Pohl Y, Tekin U, Boll M, Filippi A, Kirschner H. Investigations on a cell culture medium for storage and transportation of avulsed teeth. *Aust Endod J* 1999;25:70-75.
44. Pohl Y, Wahl G, Filippi A, Kirschner H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. III. Tooth loss and survival analysis. *Dent Traumatol* 2005;21:102-110.
45. Robertson A, Andreasen FM, Andreasen JO, Noren JG. Long-term prognosis of crown-fractured permanent incisors. The effect of stage of root development and associated luxation injury. *Int J Paediatr Dent* 2000;10: 191-199.
46. Sae-Lim V, Metzger Z, Trope M. Local dexamethasone improves periodontal healing of replanted dogs' teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:232-236.
47. Sae-Lim V, Wang CY, Choi GW, Trope M. The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dogs' teeth. *Endod Dent Traumatol* 1998;14:127-132.
48. Schatz JP, Joho JP. A retrospective study of dento-alveolar injuries. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:11-14.
49. Sculean A, Reich E, Chiantella GC, Brex M. Treatment of intrabony periodontal defects with an enamel matrix protein derivative (Emdogain): a report of 32 cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19: 157-163.
50. Tronstad L. Root resorption – etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988;4:241-252.
51. Trope M. Root resorption of dental and traumatic origin: classification based of etiology. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:515-522.
52. Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. *Dent Traumatol* 2002;18:1-11.
53. Trope M. Root resorption due to dental trauma. *Endodontic Topics* 2002;1:79-100.
54. Trope M, Friedman S. Periodontal healing of replanted dog teeth stored in Viaspan, milk and Hank's balanced salt solution. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:183-188.
55. Von Arx T, Filippi A, Buser D. Splinting of traumatized teeth with a new device: TTS (Titanium Trauma Splint). *Dent Traumatol* 2001;17:180-184.
56. Weber C. Zahnrettung nach Unfall. Gießen: Med. Diss., 2001.
57. Weiger R. Erfolgsaussichten einer Wurzelkanalbehandlung. *Quintessenz* 2005;56:1055-1064.
58. Yanpiset K, Trope M. Pulp revascularization of replanted immature dog teeth after different treatment methods. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:211-217.