

Protocolos de la Sociedad Española de Odontopediatría

Tratamiento de los traumatismos en dientes permanentes*

P. BELTRI, M. MIEGIMOLLE¹, O. CORTÉS², M. BARRACHINA³, G. ORTEGO³, M. HERNÁNDEZ⁴

Universidad Europea de Madrid. ¹Universidad Complutense. Madrid. ²Universidad de Murcia. ³Práctica Privada. ⁴Universidad de Barcelona

INTRODUCCIÓN

Este protocolo se ha elaborado conjuntamente con la IADT (*International Association of Dental Traumatology*) y puede encontrarlo, también, en www.odontologiapediatrica.com.

La IADT es una organización que promueve la prevención y tratamiento correcto en el campo de la traumatología dental, a través de la interrelación con profesionales odontopediatras, dentistas generales y médicos, principalmente.

El seguimiento del protocolo no garantiza unos resultados favorables; la utilización de los procedimientos recomendados puede maximizar las oportunidades de éxito.

EXAMEN CLÍNICO

Los traumatismos en dentición permanente suelen ir acompañados de lesiones en partes blandas, generalmente heridas en los labios y en el frenillo, lo que puede provocar un sangrado abundante.

En primer lugar, se ha de lavar la zona con agua y realizar hemostasia con una gasa para poder valorar el tamaño de las lesiones y la necesidad de sutura.

EXAMEN RADIOGRÁFICO

- Periapical centrada (ángulo de 90° en el centro del diente).
- Oclusal.
- Periapical desde mesial y distal.

PRUEBAS DE SENSIBILIDAD (ELÉCTRICAS O DE FRÍO)

Los resultados iniciales de las pruebas de sensibilidad, tras un traumatismo, dan con frecuencia resultados negativos, pero estos sólo indican un falta de respuesta pulpar transitoria. Son

necesarios controles sucesivos para llegar a un diagnóstico pulpar definitivo.

INSTRUCCIONES PARA EL PACIENTE O LOS PADRES

Una buena cicatrización después de una lesión a los dientes y tejidos orales depende, en gran parte, de una buena higiene oral. Es importante que los padres entiendan la importancia de una higiene correcta para el buen pronóstico del diente traumatizado.

Para prevenir la acumulación de placa y restos alimenticios se sugiere cepillar los dientes con un cepillo suave después de cada comida y enjuagarse con clorhexidina 0,1% dos veces al día durante dos semanas.

Se ha de informar de que, al igual que un traumatismo en otra parte del cuerpo, suele necesitar reposo; en los traumatismos dentarios ocurre lo mismo, por lo que los dientes deben quedar en reposo durante un par de semanas recomendando una dieta blanda. Si además se asocian lesiones de labio, el uso de un bálsamo labial durante el periodo de cicatrización evitará la resequeidad de los mismos.

Los padres deben ser informados de las posibles complicaciones como la aparición de abscesos, fístulas, cambios de coloración y de que si aparece alguno de ellos deben ser vistos lo antes posible por su odontopediatra.

CLASIFICACIÓN

- *Fracturas dentarias y de hueso alveolar:*
 - Coronaria no complicada.
 - Coronaria complicada.
 - Coronorradicular.
 - Radicular.
 - Alveolar.
- *Luxaciones:*
 - Concusión.
 - Subluxación.
 - Luxación extrusiva.
 - Luxación lateral.
 - Luxación intrusiva.
 - Avulsión.

*Protocolo consensuado con la EAPD: European Academy of Paediatric Dentistry; IADT: International Association of Dental Traumatology; y AAPD: American Academy of Pediatric Dentistry.

FRACTURAS DENTARIAS Y DE HUESO ALVEOLAR

Fractura de corona no complicada

- Afecta a esmalte o esmalte y dentina.
- Las pruebas de sensibilidad pueden ser inicialmente negativas, por el daño pulpar transitorio; se necesitan controles de la vitalidad sucesivos para poder llegar a un diagnóstico pulpar definitivo.

Radiología

- Realizar las tres angulaciones para descartar fractura radicular.
- Radiografías de labios o mejillas para buscar los fragmentos o cuerpos extraños.

Tratamiento

- Si tenemos el fragmento podemos pegarlo al diente.
- Como tratamiento de urgencia podemos cubrir la dentina expuesta con un cemento de ionómero de vidrio, o bien realizar la restauración definitiva usando un adhesivo y una resina compuesta.
- El tratamiento definitivo será la restauración de la corona fracturada con un material restaurador adecuado.

Fractura de corona complicada

- Fractura que afecta a esmalte, dentina y pulpa.
- Las pruebas de sensibilidad no están indicadas puesto que estamos viendo la pulpa.
- El tamaño de la exposición pulpar es un factor importante en el pronóstico; el límite se sitúa en 1,5 mm de diámetro.
- El tiempo transcurrido también es un factor importante por la cantidad de bacterias que invaden la pulpa y que van a provocar lesiones pulpares irreversibles con formación de microabscesos; el límite se sitúa en las 24 horas.

Radiología

- Realizar las tres angulaciones habituales para descartar fractura radicular o desplazamientos.
- Radiografías de labios o mejillas lacerados para buscar los fragmentos o cuerpos extraños.
- El estadio de desarrollo radicular puede ser diagnóstica con estas radiografías.

Tratamiento

- En dientes inmaduros con ápice abierto y en dientes de personas jóvenes, aunque los ápices estén cerrados, es posible conservar la vitalidad pulpar mediante la protección pulpar directa o la pulpotomía parcial.
- La indicación del tratamiento estará condicionada por el tamaño de la exposición.
- Es importante para asegurar un buen pronóstico, el aislamiento y la desinfección.
- Cuando el tiempo transcurrido o el tamaño de la exposición sean mayores en dientes con desarrollo radicular incompleto, estará indicada la pulpotomía total.
- En pacientes mayores el tratamiento de conductos puede ser el tratamiento de elección, sin descartar la posibilidad de que pueda realizarse una protección pulpar directa, o bien una pulpotomía parcial.
- Si el tiempo transcurrido entre el accidente y el traumatismo es muy largo, la pulpa estará necrótica y el trata-

miento indicado será el tratamiento de conductos.

- Los materiales para estos tratamientos son el hidróxido de calcio y el MTA.

Fractura coronorradicular

- Fracturas que afectan a esmalte, dentina y estructura radicular; la pulpa puede o no estar expuesta y las pruebas de vitalidad suelen ser positivas.

Radiología

- Igual que en las fracturas radiculares, puede ser necesaria más de una angulación para detectar las líneas de fractura.

Tratamiento

- El tratamiento depende del grado de compromiso pulpar. Las recomendaciones son las mismas que en las fracturas coronarias complicadas o no.
- Además con el fin de fijar los fragmentos con movilidad se puede utilizar adhesivos, por lo menos hasta que se realice un tratamiento definitivo.
- Dependiendo del nivel de fractura puede ser necesario un tratamiento quirúrgico para exponer los fragmentos.
- Lo importante, en este tipo de lesión, es asegurar un buen sellado de la restauración y, para ello, puede ser necesario la realización de una gingivectomía con/sin osteotomía.
- En otros casos las opciones serán la extrusión ortodóncica (5 semanas para 2-3 mm) o la extrusión quirúrgica.

Fractura radicular

- El fragmento coronal puede tener movilidad y estar desplazado y el diente puede estar sensible a la percusión.
- Las pruebas de vitalidad pueden ser negativas inicialmente indicando un daño pulpar transitorio o permanente, por lo que es recomendable realizar controles sucesivos.
- Pueden ocurrir cambios de color transitorios (gris o rojo).

Radiología

- La fractura afecta a la raíz del diente, y puede ser horizontal u oblicua.
- Las fracturas horizontales pueden ser detectadas habitualmente con una angulación de 90° del haz de rayos sobre el diente; esto suele ocurrir así en las fracturas del tercio cervical de la raíz.
- Si el plano de la fractura es más oblicuo, lo que es más frecuente en las fracturas del tercio apical, la proyección oclusal es la más adecuada para visualizar estas fracturas así como las del tercio medio.

Tratamiento

- Reposicionar el fragmento lo más rápidamente posible, comprobando su posición radiográficamente.
- Fijar el diente con una férula flexible durante 4 semanas.
- Si la fractura esta cerca del área cervical puede ser necesario un tiempo de ferulización mayor (hasta 4 meses).
- Es importante realizar controles de vitalidad pulpar durante al menos un año.
- Si se produce necrosis pulpar, la indicación sería el tratamiento de conductos del fragmento coronal.

Fractura del hueso alveolar

- La fractura afecta al hueso alveolar y puede extenderse a los huesos adyacentes.
- Se pueden encontrar los fragmentos desplazados y con movilidad.
- Es frecuente encontrar cambios en la oclusión debido al desplazamiento del hueso.
- La pruebas de vitalidad pueden ser positivas o no.

Radiología

- Las líneas de fractura se pueden localizar a cualquier nivel desde el hueso marginal hasta el ápice.
- La radiografía panorámica será de gran ayuda para determinar el curso y la posición de las líneas de fractura.

Tratamiento

- Reposición de los segmentos desplazados y ferulización durante 4 semanas.

CONTROLES SUCESIVOS**FRACTURA CORONARIA Y CORONORRADICULAR**

- *A las 6-8 semanas:* control clínico y radiológico.
 - Lo habitual es hallar el diente asintomático, con pruebas de vitalidad positivas.
 - Si el diente es inmaduro continúa el desarrollo radicular.
- *Al año:* control clínico y radiográfico.

Fractura radicular

- *A las 4 semanas:* control clínico y radiológico.
 - Se retirará la férula excepto en las fracturas del tercio cervical, que se dejará durante 4 meses.
 - Pruebas pulpares positivas (puede haber falsos negativos hasta 3 meses).
 - Signos de reparación entre los fragmentos.
- *Seguimiento:* se realizarán controles a las 6-8 semanas, a los 4 y 6 meses, al año y a los 5 años.
- *Signos de fracaso:*
 - Pruebas de vitalidad negativas.
 - Signos de periodontitis.
 - Área radiolúcida en la línea de fractura.
- *Tratamiento de los casos fracasados:* tratamiento de conductos sólo del fragmento coronal.

FRACTURA ALVEOLAR

- La periodicidad de los controles será la misma que en las fracturas radiculares.
- La férula se retira a los 4 meses.
- Si aparecen signos de periodontitis apical o reabsorción externa está indicado el tratamiento de conductos.

LUXACIONES DENTARIAS**CONCUSIÓN***Clínica*

- El diente está sensible al tacto o a la percusión.

- No está desplazado ni presenta movilidad.
- Las pruebas de vitalidad suelen dar resultados positivos.

Radiología

Sin hallazgos patológicos.

Tratamiento

No es necesario. Controlar la vitalidad pulpar durante al menos 1 año.

SUBLUXACIÓN*Clínica*

- El diente está sensible al tacto o a la percusión y tiene movilidad, pero no está desplazado.
- Puede haber sangrado en el margen gingival.
- Las pruebas de vitalidad pulpar pueden ser inicialmente negativas indicando un daño pulpar temporal.

Radiología

Habitualmente, sin hallazgos patológicos.

Tratamiento

Se puede colocar una férula flexible para estabilizar el diente para mayor comodidad del paciente durante 2 semanas.

LUXACIÓN EXTRUSIVA*Clínica*

- El diente aparece elongado y con movilidad.
- Las pruebas de vitalidad suelen ser inicialmente negativas.
- En dientes inmaduros, suele ocurrir la revascularización de la pulpa.
- En dientes maduros, la revascularización de la pulpa puede ocurrir.

Radiología

Se observa un incremento del espacio periodontal en la zona apical.

Tratamiento

- Reposicionar el diente en el alveolo y estabilizarlo con una férula flexible durante 2 semanas.
- Es importante monitorizar el estado de la pulpa para diagnosticar posibles reabsorciones radiculares.
- En el diente inmaduro la revascularización se puede confirmar con el desarrollo radicular. Normalmente se recupera la sensibilidad pulpar.
- En el diente con desarrollo radicular completo, la falta de respuesta pulpar junto con el cambio de coloración y la aparición de áreas de rarefacción apical indican necrosis pulpar.

LUXACIÓN LATERAL*Clínica*

- El diente está desplazado hacia lingual/palatino o labial.
- Estará sin movilidad y a la percusión tendrá un sonido metálico (como en la anquilosis).

- Las pruebas de vitalidad dan con frecuencia resultados negativos.
- En dientes inmaduros la revascularización puede ocurrir.

Radiología

El ensanchamiento del espacio periodontal se verá mejor en posiciones excéntricas y en la oclusal.

Tratamiento

- Reposicionar el diente con un fórceps y ferulizarlo durante 4 semanas.
- Controlar la vitalidad pulpar. Si hay falta de respuesta o signos de necrosis se realizará el tratamiento de conductos para evitar la reabsorción radicular.
- La férula se retirará en 4 semanas excepto si hay fractura de hueso alveolar, caso en que se mantendrá durante 3 semanas más.

LUXACIÓN INTRUSIVA

Clínica

- El diente está desplazado dentro del alveolo. No tiene movilidad y a la percusión tiene un sonido metálico.
- Las pruebas de vitalidad darán con frecuencia resultados negativos.
- En dientes inmaduros es posible la revascularización.

Radiología

El espacio periodontal puede haber desaparecido total o parcialmente.

Tratamiento

- *Diente con desarrollo radicular incompleto:* esperar la reerupción espontánea. Si no hay movimiento en tres meses, realizar extrusión ortodóncica.
- *Diente con desarrollo radicular completo:* el diente debería ser reposicionado con ortodoncia o cirugía tan pronto como fuera posible. Es frecuente la aparición de necrosis pulpar y es recomendable el tratamiento de conductos con relleno de hidróxido de calcio.

SEGUIMIENTO

Concusión/subluxación

- Controles clínicos y radiográficos a las 4 semanas, 6-8 semanas y al año.

Luxación extrusiva

- Control clínico y radiológico a las 2 semanas retirando la férula. Puede presentar ligera movilidad y síntomas mínimos.
- Sigüientes controles a las 4 semanas, 6-8 semanas, 6 meses, al año y anualmente durante 5 años.
- Si no hay respuesta pulpar (puede ser negativa durante 3 meses) o si hay signos de periodontitis iniciar tratamiento de conductos.

Luxación lateral

- Controles clínicos y radiológicos a las 2 semanas.
- A las 4 semanas se retira la férula.
- Sigüientes controles a las 6-8 semanas, 6 meses, 1 año y anualmente durante 5 años.

- Si no hay signos de vitalidad pulpar o aparecen signos o síntomas de necrosis pulpar, se ha de iniciar tratamiento de conductos.

Luxación intrusiva

- Controles clínicos y radiográficos a las 2 semanas.
- En dientes maduros iniciar tratamiento de conductos a las 3 semanas.
- Los sigüientes controles a las 6-8 semanas, 6 meses y al año.
- Controles anuales durante los 5 años sigüientes.

AVULSIÓN

PRIMEROS AUXILIOS PARA EL PACIENTE CON AVULSIÓN DENTARIA

1. Asegurarse de que el diente avulsionado es un diente permanente, ya que los dientes temporales no deben ser reimplantados.
2. Buscar el diente y cogerlo por la parte de la corona, evitando tocar la raíz.
3. Si el diente está sucio, lavarlo debajo del grifo durante 10 segundos.
4. Recolocar el diente en el alveolo y mantenerlo en su sitio mordiendo una servilleta o un pañuelo.
5. Si no se pudiera recolocar el diente, es importante transportarlo en un medio húmedo, para ello colóquelo en un recipiente con leche, saliva (mantenerlo dentro de la boca en el vestíbulo o depositar una cantidad de saliva en un recipiente), suero o agua.
6. Acudir a un centro donde puedan recibir tratamiento dental de urgencia.

Para el tratamiento del diente avulsionado hay que tener en consideración las sigüientes variables:

- Si el diente tiene el ápice abierto o cerrado.
- Si el diente ha sido reimplantado en el lugar del accidente.
- Si no se ha reimplantado, conocer el medio en el que se ha conservado el diente.
- Si el tiempo que el diente ha permanecido seco por mala o inadecuada conservación es superior o no a 60 minutos.

DIENTES CON ÁPICE CERRADO

Diente reimplantado

1. Lavar la zona con suero salino o clorhexidina.
2. Suturar heridas si es necesario.
3. No extraer el diente.
4. Verificar que el diente haya sido reimplantado correctamente.
5. Ferulizar con férula flexible durante 2 semanas.
6. Prescribir tratamiento antibiótico de acuerdo a la edad y el peso. Si el paciente es mayor de 12 años, el antibiótico de elección es la doxiciclina; en el caso de menores de 12 años, amoxicilina.
7. Valorar necesidad de vacuna antitetánica.

8. Iniciar tratamiento de conductos en 7-10 días, colocando hidróxido de calcio como medicamento intracanal durante 2 semanas.

Diente conservado en solución balanceada de Hank, suero salino, leche o saliva, y tiempo extraoral seco menor de 60 minutos

1. Si el diente está sucio o contaminado, se ha de lavar la superficie radicular y el foramen apical irrigando con solución salina.
2. Lavar el alveolo con solución salina y eliminar el coágulo.
3. Si hubo fractura alveolar, recolocar los fragmentos óseos.
4. Reimplantar el diente en el alveolo.
5. Comprobar el reimplante clínica y radiográficamente.
6. Ferulizar con férula flexible durante 2 semanas.
7. Antibioterapia y prevención del tétanos igual que el caso anterior.
8. Iniciar tratamiento de conductos en 7-10 días después de traumatismo, con la férula colocada, tratando con hidróxido de calcio intracanal durante 2 semanas.

Diente conservado en solución balanceada de Hank, suero salino, leche o saliva, y tiempo extraoral seco mayor de 60 minutos

El pronóstico en este caso es bastante malo, ya que el ligamento periodontal estará necrótico y no se espera su curación.

El objetivo en este caso es favorecer el crecimiento del hueso alveolar alrededor del diente reimplantado.

Las expectativas son la anquilosis y la reabsorción radicular. En niños menores de 15 años, si ocurre anquilosis, cuando la infraoclusión es mayor de 1 mm se recomienda la decoronación.

1. Eliminar todo el tejido necrótico con una gasa.
2. Realizar el tratamiento de conductos antes de la reimplantación. También puede ser realizado a los 7 o 10 días después del traumatismo como en los casos anteriores.
3. Sumergir el diente en una solución de fluoruro sódico al 2% durante 20 minutos.
4. Eliminar el coágulo del alveolo con suero salino.
5. Si hay fractura alveolar, se ha de reposicionar el hueso con instrumentos adecuados.
6. Reimplantar el diente con una presión suave.
7. Comprobar radiográficamente la correcta colocación del diente.
8. Ferulizar durante 4 semanas usando una férula flexible.

DIENTES CON ÁPICE ABIERTO

El diente ya ha sido reimplantado

1. Limpiar la zona con agua, suero salino o clorhexidina.
2. No extraer el diente.
3. Suturar laceraciones gingivales.
4. Verificar clínica y radiográficamente la posición del diente reimplantado.

5. Ferulizar con una férula flexible durante 2 semanas.
6. El objetivo, en los dientes con ápice abierto que han sido reimplantados, es conseguir la revascularización. Si esto no ocurriera, habrá que realizar un tratamiento de apicoformación.

Diente conservado en solución balanceada de Hank, suero salino, leche o saliva, y tiempo seco extraoral menor de 60 minutos

El objetivo es la conservación de los tejidos periodontal y pulpar.

1. Si el diente está contaminado, lavar la superficie radicular y el ápice con suero salino.
2. Eliminar el coágulo del alveolo.
3. Si existe fractura del hueso alveolar, reposicionarlo con los instrumentos adecuados.
4. Reimplantar el diente. Si fuera posible, se recomienda cubrir la superficie radicular con un gel de minociclina o sumergirlo durante 5 minutos en una solución de doxiciclina (100 mg/20 ml).
5. Suturar las laceraciones gingivales especialmente en el área cervical.
6. Ferulizar con férula flexible durante 2 semanas.
7. Realizar controles de la vitalidad pulpar una vez a la semana durante el primer mes; después a los 3, 6 y 12 meses postraumatismo. Posteriormente se realizarán controles anuales.

Diente conservado en solución balanceada de Hank, suero salino, leche o saliva, y tiempo seco extraoral mayor de 60 minutos

1. El pronóstico en estos casos es muy malo.
2. Lo esperable es la necrosis del ligamento periodontal y por lo tanto no es posible la curación.
3. El objetivo del reimplante, en estos casos, es mantener el hueso alveolar.
4. Si se decide el reimplante, se actuará de la misma forma que en los casos con ápice cerrado, pero se recomienda el tratamiento de conductos previo al reimplante.

INSTRUCCIONES PARA EL PACIENTE

1. Dieta blanda durante 2 semanas.
2. Cepillado de los dientes con un cepillo suave después de cada comida.
3. Enjuagarse la boca con clorhexidina 0,1% 2 veces al día durante una semana.
4. Antibióticos sistémicos:
 - Mayores de 12 años: doxiciclina. Dosis: 100 mg/12 horas el primer día y luego de 100 a 200 mg/24 horas o de 50 a 100 mg/12 horas.
 - Menores de 12 años: amoxicilina. Dosis: 30-50 mg/kg/día en 3 tomas.
 - Si el diente ha estado en contacto con el suelo, se ha de valorar vacunación antitetánica.

Treatment of traumatic injury to permanent teeth

P. BELTRI, M. MIEGIMOLLE, O. CORTÉS, M. BARRACHINA, G. ORTEGO, M. HERNÁNDEZ

INTRODUCTION

This protocol was elaborated in conjunction with the IADT (International Association of Dental Traumatology) and it can also be found in: www.opdologiapediatrica.com.

The IADT is an organization that encourages prevention and correct treatment in the field of dental traumatology principally through interrelation with pediatric dentists, general dentists and doctors.

Following the protocol does not guarantee favorable results; but the use of the procedures recommended can maximize the opportunities for success.

CLINICAL EXAMINATION

Trauma in the permanent dentition tends to be accompanied by soft tissue lesions, generally injury to the lips and frenum which can cause copious bleeding.

The area should first be washed with water and hemostasis carried out with gauze in order to be able to evaluate the size of the lesions and the need for suturing.

RADIOGRAPHIC EXAMINATION

- Centered periapical (90° angle in the center of the tooth).
- Occlusal.
- Periapical taken from mesial and distal aspects.

SENSIBILITY TESTS (ELECTRIC AND COLD)

The initial results of sensibility tests, after a traumatic injury, usually give negative results, but these only indicate a transitory lack of pulp response. Tests at a later date are necessary in order to obtain a definitive pulpal diagnosis.

INSTRUCTIONS FOR THE PATIENT OR PARENTS

Proper healing following a lesion to the teeth and oral tissues depends to a large extent on good oral hygiene. It is important that parents understand the importance of correct

hygiene for a good prognosis of the traumatized tooth. In order to prevent accumulation of plaque and food remains, brushing the teeth with a soft brush after every meal is recommended, as is applying topical chlorhexidine (0.1%) mouthwash twice a day for two weeks.

Parents should be informed that as with trauma to other areas of the body that tend to require rest, the same applies in dental trauma, and teeth should rest for a couple of weeks. A bland diet is recommended. If in addition there are lesions to the lip, the use of lip balm will avoid any dryness during the healing period.

Parents should be informed of possible complications such as the appearance of abscesses, fistulae and color changes, and that these should be seen by the Pediatric Dentist should they arise.

CLASSIFICATION

- Dental and alveolar bone fractures:
 - Uncomplicated crown fracture.
 - Complicated crown fracture.
 - Crown-root fracture.
 - Root fracture.
 - Alveolar fracture.
- *Luxations*:
 - Concussion.
 - Subluxation.
 - Extrusive luxation.
 - Lateral luxation.
 - Intrusive luxation.
 - Avulsion.

DENTAL AND ALVEOLAR BONE FRACTURES

Uncomplicated crown fracture

- Affects enamel, or enamel and dentin
- Sensibility tests may initially be negative due to transient pulpal damage. Later vitality test are needed in order to obtain a definitive pulpal diagnosis.

Radiology

- Radiographs from three angles should be carried out in order to rule out a root fracture.
- Radiographs of the lips and cheeks in order to look for fragments or foreign material.

Treatment

- If we have the fragment, it can be bonded to the tooth.
- As emergency treatment the exposed dentin can be covered with a glass ionomer cement, or the definitive restoration can be carried out using an adhesive and a composite resin.
- The definitive treatment will be restoration of the fractured crown with adequate restorative material.

Complicated crown fracture

- Fracture affecting the enamel, dentin and pulp.
- Sensibility tests are not indicated as pulp is visualized.
- The size of the pulp exposure is an important factor in the prognosis. The limit is situated in a 1.5 mm diameter.
- The time elapsed is also an important factor given the quantity of bacteria that invade the pulp leading to irreversible pulp lesions and the formation of microabscesses. The limit is set at 24 hours.

Radiology

- The usual 3 angulations should be carried out in order to rule out root fractures or displacement.
- Radiographies of lip and cheek lacerations to look for fragments or foreign material.
- The root development stage can be diagnosed with these radiographs.

Treatment

- In immature teeth with an open apex and in the teeth of young patients even with closed apices, pulp vitality can be conserved by means of direct pulp protection or partial pulpotomy.
- Whether treatment is required depends on the size of the exposure.
- In order for there to be a good prognosis, isolation and disinfection are important.
- When the elapsed time or the exposure size are greater in teeth with incomplete root development, a complete pulpotomy is indicated.
- In older patients root canal treatment may be the treatment of choice, but direct pulp capping or a partial pulpotomy should not be ruled out.
- If the time elapsed between the accident and the traumatic injury is very long, the pulp will be necrotic and root canal therapy will be the most suitable treatment.
- The material for these treatments are calcium hydroxide and MTA.

Crown-root fracture

- Fractures affecting the enamel, dentin and root structure. The pulp may or may not be exposed and vitality tests tend to be positive.

Radiology

- As with root fractures more than one angle may be necessary to detect fracture lines.

Treatment

- Treatment depends of the degree of pulp involvement. The recommendations are the same as those for complicated or uncomplicated crown fractures.
- In order to fix the loose fragments bonding may in addition be used, until definitive treatment can be carried out.
- Depending on the level of trauma, surgical treatment may be needed to expose the fragments.
- In these types of lesions, ensuring that the restoration has been properly sealed is very important, and for this carrying out a gingivectomy with or without an osteotomy may be necessary.
- In other cases the options will be orthodontic extrusion (5 weeks for 2-3 mm) or surgical extrusion.

ROOT FRACTURE

- The crown fragment may be mobile and displaced and the tooth may be tender to percussion.
- Vitality tests may be negative initially indicating transient or permanent pulp damage, and carrying out further tests is advisable.
- Transient changes in color may occur (gray or red).

Radiology

- The fracture affects the root of the tooth and it may be horizontal or oblique.
- Horizontal fractures may normally be detected with a 90° beam on the tooth. This tends to occur in the cervical third of the tooth.
- If the fracture plane is more oblique, which is more common with apical third fractures, an occlusal view is most suitable for viewing these fractures as well as those of the mid third.

Treatment

- The fragment should be repositioned as quickly as possible, and its position checked radiographically.
- The tooth should be secured with a flexible splint for 4 months.
- If the fracture is near the cervix, a longer splinting time may be necessary (up to 4 months).
- Carrying out pulp vitality tests for at least a year is important.
- If pulp necrosis occurs, canal therapy of the crown fragment is indicated.

Alveolar bone fracture

- The fracture will affect the alveolar bone and it may extend to adjacent bones.
- Displaced mobile fragments may be found.
- Occlusion changes are commonly found due to bone displacement.
- Vitality tests may or may not be positive.

Radiology

- The fracture lines can be located at any level from the marginal bone to the apex.
- Panoramic radiograph is of great help for determining the course and position of the fracture line.

Treatment

- Displaced segments should be repositioned and splinted for 4 weeks.

LATER CONTROLS**CROWN AND CROWN-ROOT FRACTURE**

- *At 6-8 weeks:* clinical and radiographic control.
 - The tooth is usually asymptomatic with positive vitality tests.
 - If the tooth is immature root development will be continuing.
- *At 1 year:* clinical and radiographic control.

ROOT FRACTURE

- *At 4 weeks:* clinical and radiographic control.
 - The splint will be removed except in fractures of the cervical third which should be left for 4 months.
 - Positive pulp tests (there may be false positives for up to 3 months).
 - The fragments show repair signs.
- *Follow-up:* controls should be carried out at 6-8 weeks, 4 and 6 months, at 1 year and at 5 years.
- *Failure signs:*
 - Negative vitality tests.
 - Periodontitis signs.
 - Radiolucent area around fracture line.
- *Treatment for failure cases:* root canal treatment only of the crown fragment.

ALVEOLAR FRACTURE

- Same periodic controls as with root fractures.
- The splint should be removed at four months.
- If there are signs of apical periodontitis or external resorption, root canal treatment is indicated.

DENTAL LUXATION**CONCUSSION***Clinical findings*

- The tooth will be touch or percussion sensitive.
- It will not be displaced nor will it have mobility.
- Vitality tests tend to give positive signs.

Radiology

No pathological findings.

Treatment

None necessary. Pulp vitality should be controlled for at least 1 year.

SUBLUXATION*Clinical findings*

- The tooth will be tender to palpation and percussion. It will have mobility but it will not be displaced.
- There may be bleeding from the gingival crevice.
- Pulp vitality tests may initially be negative indicating temporary pulp damage.

Radiology

Usually carried out, no pathological findings.

Treatment

A flexible splint may be placed in order to stabilize the tooth for the comfort of the patient for 2 weeks.

EXTRUSIVE LUXATION*Clinical findings*

- The tooth appears elongated and is mobile.
- Vitality tests are initially negative.
- In immature teeth pulp revascularization tends to occur.
- In mature teeth pulp revascularization may occurs.

Radiology

An increase in the periodontal space can be seen in the apical area.

Treatment

- The tooth should be repositioned in the alveolus and stabilized with a flexible splint for 2 weeks.
- Monitoring the state of the pulp in order to diagnose possible root resorption is important.
- In immature teeth revascularization may be confirmed with root resorption. Normally pulp sensibility is regained.
- In teeth with completed root development, the lack of pulp response together with a change in color and the appearance of areas of apical rarification indicate pulp necrosis.

LATERAL LUXATION*Clinical findings*

- The tooth is displaced towards the tongue/palate or lip.
- It will have no mobility and it will have a metallic sound upon percussion (as in ankylosis).
- Vitality test often give negative results.
- In immature teeth revascularization may occur.

Radiology

The widening of the periodontal space will be viewed better from excentric and occlusal positions.

Treatment

- Repositioning the tooth with forceps and splinting for 4 weeks.
- Pulp vitality assessment. If there is a lack of response or signs of necrosis, root canal treatment should be carried out in order to avoid root resorption.
- The splint will be removed in four weeks except if there is a fracture of the alveolar bone, in which case it will be maintained for a further 3 weeks.

INTRUSIVE LUXATION

Clinical findings

- The tooth is displaced within the alveolus. It has no mobility and it emits a metallic sound upon percussion.
- Vitality tests frequently give negative results.
- In immature tests revascularization may occur.

Radiology

The periodontal space may have disappeared totally or partially.

Treatment

- *Tooth with incomplete root development:* Wait for spontaneous eruption. If there is no movement in three months, carry out orthodontic extrusion.
- *Tooth with complete root development:* The tooth should be repositioned with orthodontia or surgery as soon as possible. The appearance of pulp necrosis is common and root canal treatment with calcium hydroxide paste is advisable.

FOLLOW-UP

Concussion/subluxation

- Clinical and radiographic control at 4 weeks, 6-8 weeks and at 1 year.

Extrusive luxation

- Clinical and radiological control at 2 weeks with splint removal. There may be slight mobility and minimal symptoms.
- Following controls at 4 weeks, 6-8 weeks, 6 months, 1 year and annually for 5 years.
- If there is no pulp response (it may be negative for 3 months) or if there are signs of periodontitis, root canal treatment should be started.

Lateral luxation

- Clinical and radiological controls at two weeks.
- At four weeks the splint should be removed.
- The following control should be at 6-8 weeks, 6 months, 1 year, and annually for five years.
- If there are no signs of pulp vitality or if there are signs or symptoms of pulp necrosis, root canal treatment should be started.

Intrusive luxation

- Clinical and radiographical controls at two weeks.
- In mature teeth root canal treatment should be started at three weeks.
- The following controls should be at 6-8 weeks, 6 months and at 1 year.
- Annual controls for the next five years.

AVULSION

EMERGENCY TREATMENT FOR PATIENTS WITH AVULSED TEETH

1. Ensure that the avulsed tooth is a permanent tooth as primary teeth should not be reimplanted.

2. Look for the tooth and pick it up by the crown. Avoid touching the root.
3. If the tooth is dirty wash it under the tap for 10 seconds.
4. Replace the tooth in the alveolus. It should be kept in place by biting a napkin or a handkerchief.
5. If the tooth cannot be repositioned, transporting it in a humid environment is important. It should be placed in a container with milk or saliva (or kept in the mouth at the front, or some saliva should be deposited into container) serum or water.
6. Attend a center where emergency dental treatment can be given.

When treating an avulsed tooth the following variables should be taken into consideration.

- Whether the tooth has an open or closed apex.
- Whether the tooth has been reimplanted at the location of the accident.
- If it has not been reimplanted, how the tooth has been conserved.
- Whether the tooth has been inadequately or badly conserved for more or less than 60 minutes.

TEETH WITH A CLOSED APEX

Reimplanted tooth

1. The area should be washed with saline solution or chlorhexidine.
2. The wound should be sutured if necessary
3. The tooth should not be extracted.
4. Check if the tooth has been reimplanted correctly.
5. Secure with a flexible splint for 2 weeks.
6. Prescribe antibiotic treatment according to age and weight. If the patient is over 12, the antibiotic of choice is doxycycline. For minors under the age of 12, amoxicillin.
7. Evaluate the need for an anti-tetanus vaccination.
8. Start root canal treatment within 7-10 days, placing calcium hydroxide as intra-canal medication for 2 weeks.

Tooth conserved in Hank's balanced solution, saline solution, milk or saliva, with an extra-oral time of under 60 minutes

1. If the tooth is dirty or contaminated the root surface and foramen should be washed with saline solution.
2. The alveolus should be washed with saline solution and the clot eliminated.
3. If there is a socket fracture the bone fragments should be replaced.
4. The tooth should be reimplanted in the socket.
5. The reimplanted tooth should be checked clinically and radiologically.
6. Splinting with a flexible splint should be carried out for 2 weeks.
7. Antibiotic therapy and tetanus prevention as in the previous case.
8. Start root canal therapy within 7-10 days of trauma. With the splint in place, treat with intracanal calcium hydroxide for 2 weeks.

Tooth conserved in Hank's balanced solution, saline solution, milk or saliva, and dry extra-oral time of over 60 minutes

The prognosis in this case is quite poor as the periodontal ligament will be necrotic and not likely to heal.

The objective in this case is to favor the growth of the alveolar bone around the reimplanted tooth.

Ankylosis and root resorption are to be expected. In children under the age of 15, if ankylosis occurs when infra-occlusion is greater than 1mm, decrowning is recommended.

1. Eliminate all the necrotic tissue with gauze.
2. Root canal treatment should be carried out before reimplantation. It can also be carried out 7 or 10 days after the trauma as in previous cases.
3. The tooth should be put into a 2% sodium fluoride solution for 20 minutes.
4. The socket clot should be eliminated with saline solution.
5. If the socket is fractured, the bone should be repositioned with the appropriate instruments.
6. The tooth should be reimplanted by applying pressure gently.
7. The correct position of the tooth should be checked radiographically.
8. The tooth should be splinted for 4 weeks with a flexible splint.

TEETH WITH AN OPEN APEX

The tooth has been reimplanted

1. The area should be cleaned with water, saline solution or chlorhexidine.
2. The tooth should not be extracted.
3. Any gingival laceration should be sutured.
4. The position of the reimplanted tooth should be verified clinically and radiologically.
5. The tooth should be splinted with a flexible splint for 2 weeks.
6. With regard to reimplanted teeth with an open apex, the objective is to achieve revascularization. Should this not occur apex formation treatment should be carried out.

Tooth conserved in Hank's balanced solution, saline solution, milk or saliva, extra-oral time of less than 60 minutes

The objective is the conservation of periodontal and pulp tissue.

1. If the tooth has been contaminated, the root surface and apex should be washed with saline solution.
2. The blood clot should be eliminated from the alveolus.
3. If there is a fracture of the alveolar bone, this should be repositioned with suitable instruments.
4. Replant the tooth. Cover the surface if possible with minocycline gel or submerge it for five minutes in doxycycline solution (100 mg/20 ml).
5. Suture gingival lacerations especially in the cervical area.
6. Secure with a flexible splint for 2 weeks.
7. Carry out pulp vitality controls once a week for the first month. Then at 3,6 and 12 months post-trauma. Annual check should then be carried out.

Tooth conserved in Hank's balanced solution, saline solution, milk or saliva, and a dry extra-oral time of over 60 minutes

1. The prognosis in these cases is very poor.
2. Necrosis of the periodontal ligament is to be expected and healing is therefore not possible.
3. The object behind the reimplantation in these cases is to maintain the alveolar bone.
4. If reimplantation is decided on, this will be in the same manner as with closed apex cases, but root canal treatment is recommended before the reimplantation.

INSTRUCTIONS FOR THE PATIENT

1. Soft diet for 2 months.
2. Brushing of teeth with a soft brush after each meal.
3. Rinsing mouth with chlorhexidine 0.1% twice a day for a week.
4. Systemic antibiotics:
 - Over 12 years, doxycycline. Dosage: 100 mg/12 hours the first day and then 100 to 200 mg/24 hours or 50 to 100 mg/12 hours.
 - Under 12 years, amoxicillin. Dosage: 30-50 mg/kg/day in 3 days.
 - If the tooth has been in contact with the floor anti-tetanus vaccination should be evaluated.