

## 外傷歯に対する補綴的対応と経過について 日本外傷歯学会 2012 外傷歯治療のガイドラインをもとに

前田 芳信, 和田 誠大, 月星 太介

### Prosthodontics and restorative treatment options and their longitudinal results for traumatized teeth: Based on the guideline suggested by the Japan Association for Dental Traumatology in 2012

Yoshinobu Maeda, DDs, PhD, Masahiro Wada, DDs, PhD and Taisuke Tsukiboshi, DDs, PhD

#### 抄 録

本稿では、日本外傷歯学会の2012年外傷歯治療ガイドラインにそって、その治療方法ならびに臨床成績について考察を試みた。従来の補綴治療の概念で外傷症例に対応すると、抜髄、支台築造、歯冠形成、拔牙、隣在歯を含めた固定性ブリッジまたはインプラントと結果を急ぐことが多い。

ここで紹介したガイドラインの基本的なコンセプトにあるように、外傷症例においては生体組織の治癒能力を最大限利用して可能な限り保存的に対応し、経過観察したうえで、覆髄、接着、挺出、再植などを学際的に組み合わせ、段階的に処置を進める計画を立てることを原則にすすめるべきである。

#### 和文キーワード

外傷歯, 補綴治療, 治療ガイドライン, 残存組織の保存, 治癒能力

#### はじめに：外傷症例の変化

これまで外傷症例あるいはそれに関連した修復補綴処置といえば、特殊な状況によるものと考えられるきらいがあったが、まず現在の外傷の発生状況はこれまでと明らかに変わってきていることを認識する必要があるだろう。

まず、疾病構造の変化から、学童期のう蝕による歯質、歯の喪失が減少し、外傷による損傷が増加してきている傾向にあることで、学校歯科における重要な項目となっている。次に、青年期における外傷歯に対する処置方法によっては、その予後に大きな違いがあり、可能な限り侵襲を伴わない保存的な治療が適しており、かつその後継して生じる顎発育との関係を考慮する必要が明らかになっていることである。

さらに、健康維持のために戸外での運動を積極的にとりいれる傾向があり、なかでも高齢者での増加に

よって、転倒などにもなう外傷で歯や骨を損傷する例が増えつつあることである。

#### 1) 治療原則の変化

従来の考え方からすれば、原因が外傷であるかにかかわらず、歯質あるいは歯の欠損の大きさ、部位によってその治療法は、う蝕などの他の原因により生じた欠損と同様に対応していた。すなわち、歯質の一部が損傷すれば、抜髄し歯冠補綴を行い、歯冠や歯根が破折すれば拔牙してその欠損部に固定性ブリッジ（場合によっては接着性ブリッジ）あるいはインプラントを適応するといった考え方が主流であった。

しかしながら、近年では外傷歯学会のガイドライン<sup>1)</sup>にも述べられているように、生体の治癒能力を活かし最小限度の侵襲（Minimal intervention：MI）となる方法を考慮すべきであることが提唱されている。ここでは

- 可能な限り歯質、歯槽骨軟組織を保存する

- 再生療法の利用も考慮する
- 成長による歯の移動を考慮し、対応できる処置を選択する
- 経過観察、必要なメンテナンスを継続する
- 再発予防のためにマウスガードの使用を勧めるなどが基本となっている。

2) 外傷の種類と処置方法

(1) 歯冠破折

1) 不完全破折 (亀裂)  
 定義：実質欠損を伴わないエナメル質の不完全な破折 (亀裂)  
 診断：歯の形態とエックス線写真には異常は認められないが、エナメル質表面に破折線を認める  
 治療：冷水痛がある場合にはエナメル質表面をレジンコーティングする  
 経過観察：1および3か月後に予後を確認する。その後、少なくとも1年間は経過を観察する (歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

ここで術者として注意すべきは、症状がなくてもエナメル質に破折線 (クラック) が生じている可能性があること、この部分が後日の破損や失活につながる可能性があることを指摘しておく必要があることである。

2) 露髄を伴わない歯冠破折  
 定義：  
 (1) エナメル質破折：エナメル質に限局した歯の実質欠損  
 (2) エナメル質・象牙質破折：歯髄には達しないが、象牙質に及ぶ実質欠損  
 診断：エックス線写真では通常、欠損部と歯髄腔の間に硬組織の介在が確認できる  
 治療目的：歯髄の生活力を維持し、正常な外観と機能を回復する  
 治療：  
 ・破折片を接着するか、あるいは接着性レジン修復によって歯冠形態を回復する  
 ・象牙質破折が重度のものでは水酸化カルシウム製剤で髄角部の間接覆髄を行ってから歯冠形態の回復を行う  
 経過観察：1および3か月後に予後を確認する。その後少なくとも1年間は経過を観察する  
 予後：露髄や脱臼を伴わない場合、合併症は起こらないことが多い。受傷後の迅速な診察と処置が良好な治療結果をもたらす (歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

<症例>

受傷直後に電気歯髄診断を行った場合に、活性が非常に低下して記録される場合があっても歯髄には時間はかかっても回復する可能性があり、決して抜髄を即断して行うべきではない。そのことを示す事例を紹介する。症例は交通事故受傷後に来院した症例 (女性 年齢 28 歳) で、歯冠の一部破折があった例のデンタル X 写真である (図 1)。初診時から継続的に、ほぼ 3 年にわたって電気歯髄診断を行った結果をグラフに示す。初診時に、活性を失っていた右側中切歯については、覆髄とレジン修復を行い経過観察した (図 2)。時間経過とともに回復し 30 か月後には隣接歯と同様な正常レベルにまで回復したことが分る (図 3)。

<臨床成績>

歯髄組織に関しては、そこに含まれる幹細胞により組織の再生能力が高いことが報告されている<sup>7,8)</sup>。したがって、一時的に活性を失っても抜髄処置を即断するべきではない。

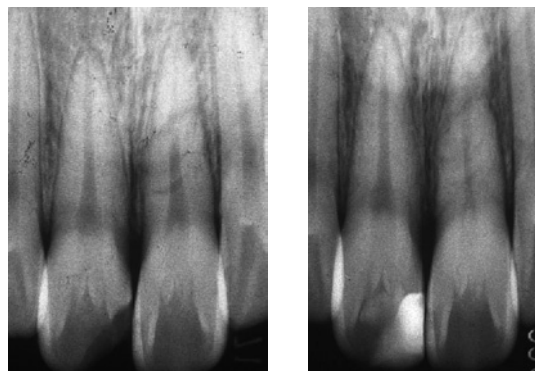


図 1 受傷後の歯冠破折時 図 2 覆髄後にレジン修復した状態

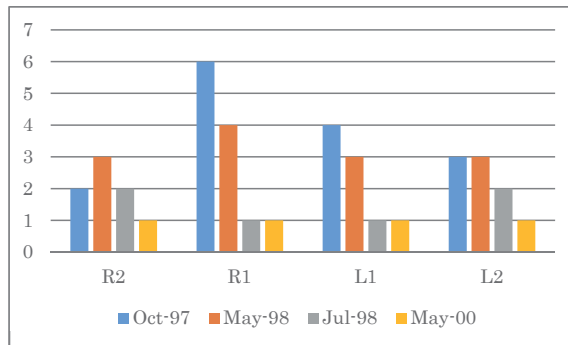


図 3 左右中切歯 (R1, L1), 側切歯 (R2, L2) での各時期 (1997 年 10 月から 2000 年 5 月まで) での電気歯髄診断の結果。破折した右側中切歯以外の歯でも閾値は受傷後に一時高い値をしめしたが、その後正常値に回復した。

Andreasen ら<sup>9)</sup> は感染と非感染の場合での歯髓の再生についてレビューをしており、「①血管の再生により象牙質の形成が加速され歯髓腔が閉塞する：長期的予後は良好である。②内部にセメント質と歯根膜が形成される：長期的な予後は不明。③内部にセメント質、歯根膜、骨が形成される：長期的な予後は部分的に予測できるが、内部でのアンキローシスが生じた例の報告がある。④内部に骨と骨髄が形成される：長期的な予後は不良。」としている。感染を伴った歯髓の予後は予測するにはまだ情報が不足しているとしている。

また Lenzi と Trope<sup>10)</sup> も、活性を失った歯髓組織であっても再活生化 (revitalization) あるいは根尖閉鎖 (apexification) のいずれかを生じる可能性があるが、それを決定する因子については明確でないと報告している。

#### <まとめ>

歯髓の再生能力を期待して、まず暫間補綴装置での長期間の観察を行った後に、最終的な補綴法を決定することが望ましい。

#### 3) 露髄を伴う歯冠破折

定義：露髄を伴うエナメル質・象牙質の実質欠損  
 診断：臨床的には形態が変化し、歯冠構造の喪失が認められる。多くの場合、破折面にピンク色の歯髓の一部が確認できる

治療目的：歯髓の生活力を維持し、正常な外観と機能を回復する

治療：

##### (1) 根未完成歯の場合

- ・局所麻酔下に、露髄の程度と露出した歯髓の状況に応じて直接覆髄法か部分生活断髄法、あるいは生活断髄法を行う。そして、覆髄部を含めた破折面を封鎖性が確実なセメントか接着性レジンで仮封する。破折歯冠片は水に浸漬し、冷蔵庫保管する
- ・1～2か月後、仮封材を除去し、歯冠形態を回復する。歯冠形態の回復は2)と同じ方法で行う

##### (2) 根完成歯の場合

イ) 露髄面が新鮮な場合 (受傷後、概ね24時間以内のもの)

- ・(1)と同じ方法で治療する

ロ) 露髄面が陳旧性である場合

- ・抜髄または根管治療を実施する

経過観察：1および3か月後に予後を確認する。その後少なくとも3年間は経過を観察する

予後：受傷後の迅速な診察と処置が良好な治療結果をもたらす

(歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

#### <直接覆髄処置の臨床成績>

Aguilar ら<sup>11)</sup> は直接覆髄に関するレビューのなかで成功率は72.9%–99.4%であるが、その治療成績を決定する因子はまだ明確にされていないとしている。また直接覆髄の材料としてはMTA (mineral trioxide aggregate) と水酸化カルシウムが代表的であるが、Hilton ら<sup>12)</sup> は Practice-based Research の RCT で永久歯に対する直接覆髄法の材料として両者を比較しているが、2年間の成績ではMTAはCaOH (calcium hydroxide) と同様に有効であったとしている。

また Willershausen ら<sup>13)</sup> は1075本の永久歯におけるCaOH剤による直接覆髄法の成功率を後ろ向きで調査し、1年後で80.1%、5年後68.0%、9年後で58.7%となったが、同時に修復処置法が影響した可能性を示唆している。

Robertson ら<sup>14)</sup> は455歯の歯冠破折症例 (うち315例が脱臼を伴う) に関して最長17年の経過観察結果を分析し、歯髓の変化に関しては受傷時の露髄の有無だけではなく、脱臼にともなう血液供給の変化にも影響を受けることを示唆している。

#### <まとめ>

露髄を伴う破折症例においては、以下のことが奨められる。

- まず直接覆髄法を試み、抜髄をさけること
- 接着修復を行う際にはラバーダムによる防湿を行うこと
- 経過観察を継続すること

#### (2) 歯根破折

##### 1) 歯根破折

定義：セメント質と象牙質、歯髓を含む歯根の破折  
 診断：臨床的には受傷歯が挺出したように見えることがある。この場合エックス線写真では、根尖側破折片から歯冠側破折片が部分的に離れたように見えるほか、ピンセットで歯の動揺度を検査すると、動揺の支点が短いことが特徴となる。歯冠側破折片と根尖側破折片が分離していない場合には、これらの特徴を示さないことが多い。乳歯の場合、エックス線写真では破折線が後続永久歯の為に不明瞭となりやすい

治療目的：歯根膜線維と歯髓血管の断裂を治癒させ、歯の審美性と機能をもとの状態に保つために、出来るだけ早く歯冠側破折片を解剖学的に正しい位置に戻し、固定を堅固にして安静を保つ

**治療:** 歯冠部破折片に転位が見られる場合には速やかに修復する。転位が見られない場合を含め、受傷歯は隣在歯を固定源として2~3か月間堅固に固定する。根管歯髄の壊死の徴候が現れるまで根管治療はしない。根管治療の適応となった場合でも、歯冠側破折片の根管治療にとどめ、根尖側破折片の歯髄の除去はしない

**経過観察:** 1, 2, 3, 6, 12か月後に予後を確認する

**予後:** 受傷時の歯根形成段階と歯冠側破折片の転位の程度が予後を左右する要0になると考えられる。合併症の頻度は受傷の程度に相関するが、歯髄処置の必要性が生じたかを確認するために全ての症例で頻繁な経過観察が必要である

(歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

#### <歯根破折に対する接着処置の臨床成績>

Eichelsbacher ら<sup>15)</sup> は歯冠歯根の垂直破折症例で破折片を接着し、20歯の2年経過について報告している。18歯(90%)は歯周組織も健全な状態が維持されたが、残る2歯は外傷のために再度破折した。ただし、接着は歯周組織に悪影響を及ぼさないと報告している。Hayashi ら<sup>16)</sup> の報告でも、歯頸部から根尖側に2/3以上に及ぶ破折では良好な長期経過は望めないとしている。

#### 2) 歯冠・歯根破折

**定義:** 破折線が歯冠から解剖的歯頸線を含み、歯根に達している破折。エナメル質、象牙質、セメント質を含む破折であり、歯髄まで達している場合と達していない場合がある

**診断:** 臨床的には破折は歯冠で確認できる。破折片が動揺している場合は通常痛みが強い

**治療目的:** 歯髄の生活力を維持し、正常な外観と機能を回復する

**治療:** 歯肉縁下に及ぶ破折の程度と型により治療法を決定する。歯冠部歯髄まで達している場合は歯冠破折の3)の治療法に準じて対応する。歯肉縁下深部におよぶ場合は歯の保存が難しくなる

**経過観察:** 1, 2, 3, 6, 12か月後か、あるいは治療の状況により決定する

**予後:** 歯肉縁下に及ぶ破折の程度と型により予後が左右される

(歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

#### <挺出处置について>

歯冠破折した症例においては、破折部位が歯肉縁下であれば歯内療法後に支台築造を行って補綴処置が可能であるが、歯肉縁下にまで達している場合には ferrlue<sup>18)</sup> の設定と生物学的幅径 (Biologic width)<sup>19)</sup> を確保するために歯槽骨整形を行うか挺出处置を行った上で補綴処置を行うことが必要になる。外傷例の場合には対象としている歯の周囲のみ歯槽骨整形を行うことは、結果的に深い歯周ポケットを形成する結果となるため、矯正あるいは外科的な挺出が選択肢となる。具体的な方法には多数の選択肢があるが、その利点、欠点と術中、術後に必要な歯周外科処置も合わせて理解して適応する必要がある<sup>20)</sup>。またその治療過程において、歯周処置、矯正処置、補綴処置の学際的なアプローチ (Interdisciplinary Approach) が必須となる。

#### <症例>

症例は外傷による歯冠破折直後の補綴症例ではないが、隣在歯が天然歯であることから、外傷により歯冠破折した後に補綴処置をうけ、マージン部からの2次う蝕から再び破折したものと想像できる(図4,5)。同歯に暫間のポストクラウンを装着して、両隣在歯にブラケットを接着し、ワイヤーによる挺出を行った。生物学的幅径を確保するためには3mmの挺出が必要で、約4週間をかけて挺出し(図6)、その後同期間の保定と歯周外科処置を行った後歯冠補綴を行った(図7)。

#### <臨床成績>

外科的な挺出においては、術後にアンキローシスを招く可能性もあるが、矯正処置による場合にはその予後は予知性が高いといえる。

Tsilingaridis らは、外傷によって埋入した6-16歳の60歯の永久歯の各種の治療結果を後ろ向き研究によって、自然に挺出17歯、矯正的な挺出12歯、外科的な再植31歯について分析している。その結果20歯においては歯髄の失活にともなうアンキローシスを生じていた。治療結果には埋入された深さ、歯根の形成状態などが関連し、埋入の程度が軽いほど、歯根の形成が未完成であるほど良好な予後が期待できる可能性を示唆している。



図4 初診時

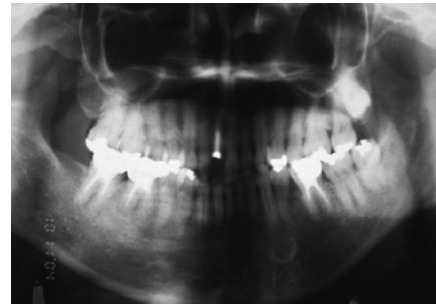


図5 初診時のオルソパントモ



図6 挺出時



図7 歯冠補綴後

### (3) 脱臼

#### 1) 震盪

**定義:** 異常な動揺や歯の転位を伴わない、歯の支持組織への外傷。歯根膜の断裂はないが、内出血はある

**診断:** 視診およびエックス線診で異常は認められないが、打診への反応がある

**治療目的:** 歯周組織の治癒と歯髓生活力の維持

**治療:** 経過観察する

**経過観察:** 1 および3か月後に予後を確認する。その後少なくとも1年間は経過を観察する

**予後:**

- (1) 根未完成歯: 根未完成歯での合併症は稀である
- (2) 根完成歯: 根尖孔付近で歯の栄養血管が断裂する可能性がある。血流が遮断されると歯髓は壊死し、歯は変色する。歯髓壊死の徴候が現れたら根管治療を行う

#### 2) 亜脱臼

**定義:** 歯の転位はないが、明らかな動揺を伴う歯周組織への外傷。歯根膜の一部に断裂がある

このほか、側方脱臼（歯の歯軸方向以外への転位）、陥入（歯の根尖方向への転位）、挺出（歯の切縁方向への転位）がある（歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>）

#### 6) 完全脱臼（脱落）

**定義:** 歯槽からの歯の完全な脱離

**診断:** 臨床的診察およびレントゲン診査において歯が歯槽内に存在しない

**治療目的:** 歯根膜線維と歯髓血管の断裂を治癒させ、審美性と機能をもとの状態に保つために、可能な限り早く歯を正しい位置に戻し、安静を保つ。ただし全身状態不良の場合や、脱落歯をもともと支えていた支持組織に感染がある場合は再植は禁忌である。乳歯が脱落した場合は、再植処置によって発育中の後継永久歯が損傷される危険性がある場合は再植しない

**治療:** 整復し、10～14日間固定する  
根完成歯は歯髓の生存が期待できないので、再植後10日以後に予防的根管治療を行う

**経過観察:** 1, 2, 3, 6, 12か月後に歯髓と歯根膜の治療を評価する。その後定期的に3～4年は経過を観察する

**予後:** 受傷時の歯根形成段階、歯根膜の損傷程度、脱落歯が歯槽骨外におかれていた条件と時間、そして脱落歯の保存用溶液が再植の予後を決定する重要な要素になる。永久歯が完全脱臼した場合には、予後は歯槽骨外におかれていた条件と時間に直接関連する。もし歯を直ちに再植できないときには、歯根膜線維の

生活力の維持に効果がある溶液中に保存するべきである。脱落歯の保存用溶液には以下のようなものがある

(望ましい順)

移植臓器輸送用溶液 (Viaspan など)

細胞培養用培地 (Hank's Balanced Salt Solution, “歯の保存液” など)

冷たいミルク (ロングライフミルクや低脂肪乳を除く)

生理的食塩水

(歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

形態) が異なるので分けて考える必要があるが、基本的にはすべての脱離で再植を試みる価値がある」としている。また「再植は脱離後早ければ早いほどよいが、臨床的には1時間以内であれば即時に含めてもよいかもしれない。外傷後すぐに牛乳に保存された場合は5時間から12時間、再植用保存液に保存された場合は24時間以内が即時に該当する」としている。

<症例>遅延型再植の一例

本症例は、初診時17歳で矯正治療後の保定期に自転車事故により前歯部が完全脱臼した症例で、補綴科を受診したのは受傷後7日を経過していた。欠損となった上顎右側中切歯部への補綴処置の紹介を受けたが(図8)、自宅冷蔵庫に脱臼した歯を保存していたので(図9)、暫間処置としてのパーシャルデンチャーを

<再植のメカニズムと適応条件>

月星<sup>21)</sup>は「再植は歯根膜の生死により、即時型再植(immediate retransplantation)と遅延型再植(delayed replantation)に分かれ、両者では治療ゴール(治癒



図8 初診時の正面観

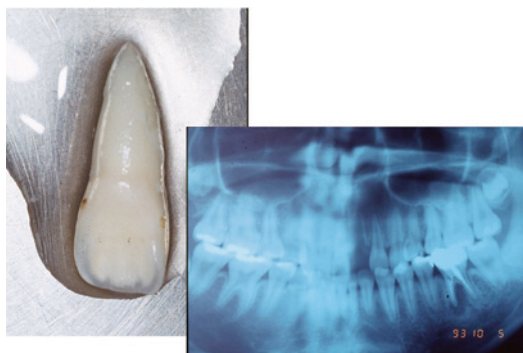


図9 保存されていた中切歯ならびに初診時のオルソパントモ像



図10 再植時のX線写真



図11 再植後の正面観

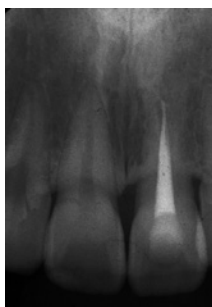


図12 術後9年時のX線写真



図13 術後9年時

即日製作して装着させ、再植処置は経験豊富な専門医に依頼した。学校の行事の都合等で、実際に再植が行われたのは受傷後、約1ヶ月を経過した後であり、術後にアンキロシスあるいは歯根吸収が早期に生じる可能性、もしそうなったとしても骨が保存されインプラントあるいは固定性ブリッジを適応する場合にも有利となることを説明し、同意を得て実施した。再植前に根管充填を行い、吸収を抑制する目的で歯根表面をフッ素処置して再植が行われた。術直後舌側面のみレジジン充填をしたが(図10, 11)、術後9年を経過した時点(図12, 13)において良好に歯根ならびに周囲組織も維持された。

#### <臨床成績>

再植した歯がどのような経過をたどるかについては、Andreasenらが400本の結果をもとに多面的に分析し、報告している<sup>21-24)</sup>。再植後の歯根膜の治癒形態の大半は再付着であり、部分的には新付着であるとされている<sup>25)</sup>。しかし、歯根膜が欠落した部位では表面吸収、置換性吸収、炎症性吸収が生じる可能性があり、術後の長期の経過観察は必須であるといえる。また、骨性癒着が生じた場合には、周囲の歯よりも低位にとどまる可能性もあることを予測しておく必要がある。

#### (4) 歯槽骨の骨折

##### [歯の外傷に伴う歯槽骨骨折]

定義：歯の側方脱臼等に伴う歯槽突起の一部骨折  
 診断：動揺度の検査で2歯以上の歯が同時に動く。歯肉に裂傷、血腫を伴う事が多い。エックス線学的には多くの場合に骨折線の判別は困難である  
 治療目的：歯槽骨の形態と機能をもとの状態に保つため、可能な限り正しい位置に戻し、安静を保つ。このことによって歯を支える歯周組織の損傷を治癒させる  
 治療：骨片をもとの位置に戻す。必要があれば軟組織を縫合する。矯正用ワイヤー(φ0.7mm以上)あるいはarch barとレジジンによる歯列固定を6週間行う  
 (歯の外傷治療ガイドラインから改変引用<sup>1-6)</sup>)

#### まとめ

本稿では、日本外傷歯学会の外傷歯治療のガイドラインにそって、その治療方法ならびに臨床成績について考察を試みた。従来の補綴治療の概念で外傷症例に

対応すると、抜髄、支台築造、歯冠形成、抜歯、隣在歯を含めた固定性ブリッジまたはインプラントと結果を急ぐことが多い。

ここで紹介したガイドラインの基本的なコンセプトにあるように、外傷症例においては生体組織の治癒能力を最大限利用して可能な限り保存的に対応し、経過観察したうえで段階的に処置を進める計画を立てることを原則にすすめるべきである。ただしそのように結果を急がない治療は、患者の十分な理解のもとで初めて可能であることも忘れてはならないだろう。

#### 文 献

- 1) 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>
- 2) American Academy of Pediatric Dentistry.: Guideline on Management of Acute Dental Trauma, 2001.
- 3) Andreasen JO, Andreasen FM. Essentials of Traumatic Injuries to the Teeth. Copenhagen: Munksgaard; 1990.
- 4) 木村光孝, 高木裕三, 香西克之, 朝田芳信(編). 乳歯列期における外傷歯の診断と治療. 東京:クインテッセンス出版; 2005.
- 5) 松本光吉. アトラス 外傷歯の治療学. 東京:医歯薬出版; 1990.
- 6) 日本小児歯科学会. 小児の歯の外傷の実態調査. 小児歯科学雑誌 1996; 34: 1-20.
- 7) Kawashima N. Characterisation of dental pulp stem cells: a new horizon for tissue regeneration? Arch Oral Biol 2012; 57(11): 1439-1458.
- 8) Morad G, Kheiri L, Khojasteh A. Dental pulp stem cells for in vivo bone regeneration: a systematic review of literature. Arch Oral Biol 2013; 58(12): 1818-1827.
- 9) Andreasen JO, Bakland LK. Pulp regeneration after non-infected and infected necrosis, what type of tissue do we want? A review. Dent Traumatol 2012; 28(1): 13-18.
- 10) Lenzi R, Trope M. Revitalization procedures in two traumatized incisors with different biological outcomes. J Endod 2012; 38(3): 411-414.
- 11) Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. J Endod 2011; 37(5): 581-587.
- 12) Hilton TJ, Ferracane JL, Mancl L. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping: a PBRN randomized clinical trial. J Dent Res 2013; 92(7 Suppl): 16S-22S.
- 13) Willershausen B, Willershausen I, Ross A, Velikonja S, Kasaj A, Blettner M. Retrospective study on direct pulp capping with calcium hydroxide. Quintessence Int 2011; 42(2): 165-171.

- 14) Robertson A, Andreasen FM, Andreasen JO, Norén 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(3): 191-199.
- 15) Eichelsbacher F, Denner W, Klaiber B, Schlagenhaut U. Periodontal status of teeth with crown-root fractures: results two years after adhesive fragment reattachment. *J Clin Periodontol* 2009; 36(10): 905-911.
- 16) Hayashi M, Kinomoto Y, Takeshige F, Ebisu S. Prognosis of intentional replantation of vertically fractured roots reconstructed with dentin-bonded resin. *J Endod* 2004; 30(3): 145-148.
- 17) Tsilingaridis G, Malmgren B, Andreasen JO, Malmgren O. Intrusive luxation of 60 permanent incisors: a retrospective study of treatment and outcome. *Dent Traumatol* 2012; 28(6): 416-422.
- 18) Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* 2012; 38(1): 11-19.
- 19) Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984; 4(3): 30-49.
- 20) 前田早智子. 歯周矯正 GPがすべき5つの矯正治療. 東京: クインテッセンス出版; 2007, 102-129.
- 21) Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 51-58.
- 22) Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 2. Factors related to pulpal healing. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 59-68.
- 23) Andreasen JO, Borum MK, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 3. Factors related to root growth. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 69-75.
- 24) Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 4. Factors related to periodontal ligament healing. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 76-89.
- 25) 月星光博. 外傷歯の診断と治療, 増補新版. 東京: クインテッセンス出版; 2009.

---

著者連絡先: 前田 芳信

〒565-0871 大阪大学大学院歯学研究科顎  
口腔再建学講座 有床義歯補綴学・高齢者  
歯科学分野

Tel: 06-6879-2954

Fax: 06-6879-2957

E-mail: ymaeda@dent.osaka-u.ac.jp



## Prosthodontics and restorative treatment options and their longitudinal results for traumatized teeth: Based on the guideline suggested by the Japan Association for Dental Traumatology in 2012

Yoshinobu Maeda, DDS, PhD, Masahiro Wada, DDS, PhD and Taisuke Tsukiboshi, DDS, PhD

Osaka University Graduate School of Dentistry Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation

Ann Jpn Prosthodont Soc 6: 133-141, 2014

### ABSTRACT

In this study we discussed the treatment options and their outcomes for traumatized teeth according to the treatment guideline suggested by the Japan Association for Dental Traumatology in 2012. With conventional prosthodontic principles, traumatized teeth are usually treated with pulp extraction followed by core build-up and preparation for crowns. In addition, fixed partial dentures and dental implants are applied after extraction, which provide immediate outcomes.

Treatments for those teeth should be carried out with a step by step interdisciplinary approach combining pulp-capping, adhesion, extrusion as well as replantation according to the basic concept of the guideline, by preserving existing tissues and utilizing the healing capability as much as possible.

### Key words

traumatized teeth, prosthodontic treatment, treatment guideline, preserving existing tissues, healing capacity