

## Adhäsive Kronen-Wiederbefestigung nach einer subgingivalen Zahnfraktur: 15-monatige Auswertung der parodontalen Reaktion



Luca Giachetti, MD, DMD\*  
 Fabio Bertini, MD, DMD\*\*  
 Roberto Rotundo, DDS\*\*\*

*Traumatische Zahnfrakturen stellen den Behandler vor besondere Herausforderungen, vor allem im Frontbereich des Oberkiefers. In solchen Situationen können sich ästhetische, psychosoziale, funktionelle und therapeutische Probleme sehr auf die Lebensqualität des Patienten auswirken. Frakturen, die die biologische Breite des Parodonts beeinträchtigen, sind darüber hinaus noch schwieriger zu behandeln. Die Standardbehandlung sieht in solchen Situationen eine interdisziplinäre Vorgehensweise vor, die auf einer Kronenverlängerung mit oder ohne kieferorthopädische Extrusion und einer definitiven prothetischen Versorgung beruht. So wird die entsprechende biologische Breite wiederhergestellt und die ästhetische Beeinträchtigung reduziert. Wenn allerdings die Ränder des Fragments und des Zahns perfekt zusammenpassen und am Fragment kein Spalt besteht, kann eine adhäsive Technik indiziert sein. In diesem Fallbericht wird die Behandlung einer schweren subgingivalen Zahnfraktur mit der adhäsiven Wiederbefestigung des Fragments beschrieben, der sich eine parodontale Auswertung über einen Zeitraum von 15 Monaten anschloss. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2010;30:381–387.)*

\* Assistenzprofessor und Chair of Dental Materials, Department of Dentistry, Universität Florenz, Italien.

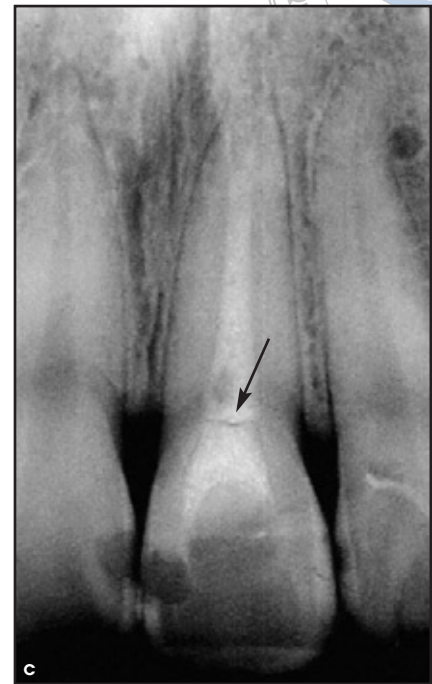
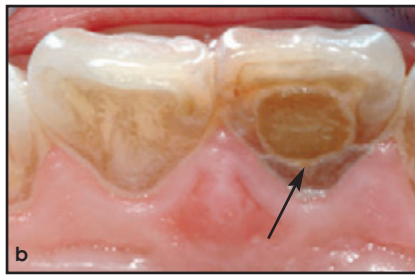
\*\* Research Fellow, Department of Dentistry, Universität Florenz, Italien.

\*\*\* Research Fellow, Department of Periodontology, Universität Florenz, Italien.

Korrespondenz an: Dr. Luca Giachetti, Department of Dentistry (Dipartimento di Odontostomatologia), Viale Morgagni 85, 50134 Florenz, Italien, Fax: +39055411798; E-Mail: l.giachetti@odonto.unifi.it

Die Häufigkeit von traumatischen Zahnverletzungen ist je nach Bevölkerungs- und Altersgruppe sehr verschieden<sup>1</sup>. Solche Verletzungen können häufig zu Zahnläsionen führen, die sich auf den Zahnhalteapparat und das Hartgewebe auswirken<sup>2</sup>. Insbesondere wenn das Trauma die Frontzähne betrifft, können ästhetische, psychosoziale, funktionelle und therapeutische Probleme die Lebensqualität des Betroffenen stark beeinträchtigen<sup>3</sup>. Es wurden adhäsive Wiederbefestigungstechniken für schwierige klinische Situationen mit unterschiedlichen Erfolgsraten beschrieben<sup>4–6</sup>. Andreasen et al.<sup>7</sup> berichteten, dass 50 % der wiederbefestigten Fragmente im Lauf des ersten Jahres verloren gingen, wenn nur Schmelzbonding verwendet wurde. Wenn ein Dentinbonding angewendet wurde, waren erst nach drei Jahren 50 % der Fragmente verloren gegangen. Andere Autoren<sup>8, 9</sup> berichteten von einer Erfolgsrate von 80 % nach fünf Jahren. Sie waren der Meinung, dass eine adhäsive Wiederbefestigung für langfristige Restaurationen verwendet werden kann.

Bei einer schweren Kronen-Wurzel-Fraktur, die die biologische Breite beeinträchtigt, muss sehr behutsam verfahren werden<sup>10</sup>. Die biologische Breite beschreibt die Dimension des befestigten Weichgewebes an dem



**Abb. 1** Ansicht vor der Behandlung. (a) labiale, (b) palatinale und (c) Röntgenansicht des beschädigten oberen linken zentralen Schneidezahns. Die Frakturlinie (Pfeile) ist zu erkennen.

Anteil des Zahns, der sich koronal zum Alveolarknochen befindet. Ihre Dimensionen sind nicht bei allen Patienten gleich, wie aus verschiedenen Studien hervorgeht. Gargiulo et al.<sup>10</sup> berichteten von einer durchschnittlichen Sulkustiefe von 0,69 mm, einem epithelialen Attachment von 0,97 mm und einem durchschnittlichen Bindegewebsattachment von 1,07 mm. Wenn man von diesen Dimensionen ausgeht, beträgt die biologische Breite also durchschnittlich 2,04 mm, als Summe aus der Schleimhaut und dem Bindegewebe. 1994 berichteten Vacek et al.<sup>11</sup> von einer ähnlichen Dimension der biologischen Breite, nämlich 1,91 mm, mit einer durchschnittlichen Sulkustiefe von 1,34 mm, einem durchschnittlichen epithelialen Attachment von 1,14 mm und einem durchschnittlichen Bindegewebsattachment von 0,77 mm. Erst kürzlich berichteten Xie et al.<sup>12</sup>, dass die durchschnittliche Breite, die bei einer chinesischen Studienpopulation ermittelt wurde,

2,17 mm betrug. Dies bestätigte frühere Beobachtungen.

Wenn der Restaurationsrand innerhalb der biologischen Breite angesetzt wird<sup>13</sup>, führt dies im Allgemeinen zu Zahnfleischentzündungen, einem Verlust des klinischen Attachments und Knochenabbau. Dies kann an der destruktiven Entzündungsreaktion auf die mikrobielle Plaque liegen, die apikal zum Restaurationsrand vorliegt. Deshalb vertraten Ingber et al.<sup>14</sup> die Ansicht, dass ein Abstand von mindestens 3 mm zwischen dem Restaurationsrand und dem Alveolar-kamm erforderlich ist, um eine adäquate Heilung und Versorgung des Zahns zu ermöglichen.

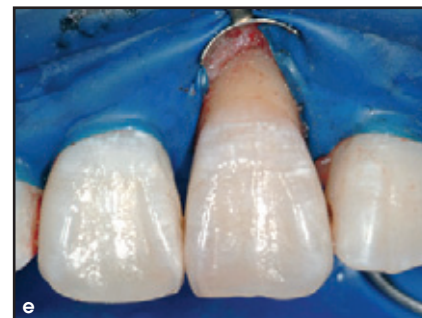
Aus therapeutischer Sicht gelingt dies durch eine interdisziplinäre Vorgehensweise, bei der eine parodontalchirurgische Behandlung mit oder ohne Kieferorthopädie und die prothetische Versorgung miteinander kombiniert werden. Allerdings kann bei Zahnfrakturen, bei denen das Fragment ohne einen Spalt an den

Zahn angepasst werden kann, als Alternative eine adhäsive Technik in Betracht gezogen werden. Diese konservative Technik ermöglicht eine rasche Lösung des Problems mit einer geringen biologischen und finanziellen Belastung. In diesem Artikel wird von einem klinischen Fall einer schweren subgingivalen Zahnfraktur berichtet, die mit der adhäsiven Wiederbefestigung des Fragments behandelt wurde. Anschließend wurde über 15 Monate die parodontale Reaktion ausgewertet.

### Fallbericht

Eine 26-jährige Frau stellte sich im April 2006 in einer privaten Zahnarztpraxis vor, weil der obere linke zentrale Schneidezahn eine erhöhte Mobilität zeigte. Sie berichtete von einem traumatischen Unfall, der sechs Stunden zurücklag. Es waren keine Anzeichen einer Entzündung zu erkennen und sie hatte auch keine





**Abb. 2** Adhäsive Wiederbefestigung des Fragments. (a) Das Fragment des beschädigten Zahns wurde entfernt und (b) der frakturierte Zahn durch Anheben eines Mukoperiostlappens freigelegt. (c) Dann wurde das Fragment an den frakturierten Zahn angelegt. Die Ränder passten ohne einen Spalt perfekt zusammen. (d) Der Eingriffsbereich wurde mit Kofferdam isoliert, (e) das Fragment adhäsiv befestigt und (f) der Lappen vernäht.

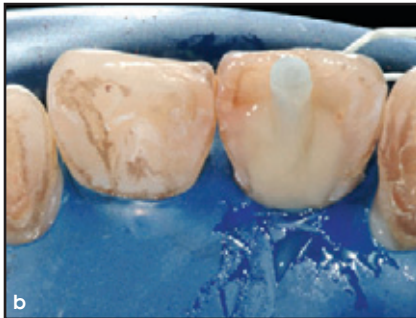
Schmerzen. An der palatinalen Seite des Zahns war eine lineare Fraktur zu erkennen (Abb. 1a und 1b).

Bei der Röntgenuntersuchung (Abb. 1c) stellte sich heraus, dass der Zahn bereits endodontisch behandelt worden war. Außerdem wurde eine horizontale lineare Fraktur festgestellt, die sich etwa an der Schmelz-Zement-Grenze befand. Es wurde beschlossen, das koronale Fragment des Zahns zu entfernen (Abb. 2a). Aufgrund der Notfallsituation und weil die Patientin keine Extraktion wünschte, wurde eine adhäsive Wiederbefestigung gewählt.

Nach örtlicher Betäubung durch eine Injektion wurde ein Mukoperiostlappen angehoben und die Frak-

turlinie in der Nähe des bukkalen Knochenkamms freigelegt (Abb. 2b). Das Fragment wurde an den Zahn angelegt und es war erkennbar, dass die Ränder gut passten und am Fragment kein Spalt bestand (Abb. 2c). Der Eingriffsbereich wurde mit einem Kofferdam isoliert (Abb. 2d). Die frakturierten Oberflächen des Zahns und des Fragments wurden mit selbstätzendem Primer (Clearfil SE Primer, Kuraray) behandelt. Der Primer wirkte 20 Minuten ein. Beide Oberflächen wurden vorsichtig luftgetrocknet und anschließend das Adhäsiv (Clearfil SE Bond) aufgetragen und mit einem leichten Luftstrom verteilt. Auf die frakturierte Oberfläche des Fragments wurde

eine dünne Schicht erwärmtes nanogefülltes Komposit aufgetragen. Dann wurde das Fragment in seine ursprüngliche Position eingesetzt und das überschüssige Komposit entfernt. Anschließend wurde das Komposit 120 Sekunden bei 580 mW/cm<sup>2</sup> (Demetron Optilux 500, Kerr) aus unterschiedlichen Richtungen lichtgehärtet. Mit Polierspitzen auf Silikonbasis (Composite Polishing Kit, Shofu Dental) und Polierscheiben (Sof-Lex Pop-On 1981M-1981F, 3M ESPE) abnehmender Rauheit wurden die marginalen Bereiche poliert. In den interproximalen Bereichen wurden Finierstreifen (Sof-Lex 1954N-1956, 3M ESPE) verwendet (Abb. 2e).



**Abb. 3** Eine Woche nach dem Eingriff. (a) Die Nähte wurden entfernt, und (b) es wurde ein faserverstärkter Stiff inseriert, um den Verbund noch zu verbessern. (c) Die Behandlung wurde röntgenologisch geprüft.

Der Lappen wurde mit 4-0 Seidenmaterial (Hu-Friedy) vernäht. Ein Parodontalverband wurde nicht verwendet (Abb. 2f). In der ersten Woche nach dem Eingriff wurde die Patientin angewiesen, zweimal täglich 0,12% Chlorhexidindigluconat-Mundspülung zu verwenden und die Zähne nicht mit der Bürste zu putzen, um einem Trauma des Eingriffsbereichs vorzubeugen.

Nach einer Woche wurden die Fäden entfernt. Um den Verbund zwischen den beiden Teilen zu verbessern, wurde ein faserverstärkter Stiff (Postec, Ivoclar Vivadent) eingebracht (Abb. 3a bis 3c). In mechanischer Hinsicht erscheint dieses Verfahren sinnvoll, aber es gibt noch keine konkreten Nachweise für seine Wirksamkeit.

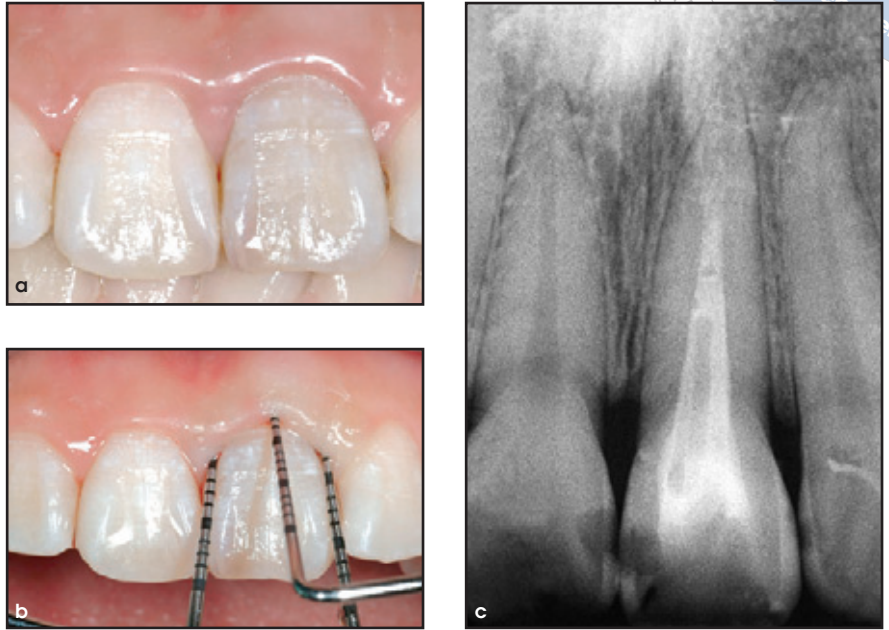
#### Follow-up

Die Patientin kam alle drei Monate zur Parodontalbehandlung, diagnostischen Auswertung (Sondierung, Untersuchung auf Zahnfleischentzündung und Plaqueansammlung) und professionellen Mundhygiene. 15 Monate nach der Behandlung gab es keine Anzeichen einer Entzündung, keine große Sondierungstiefe und auch keine gingivale Rezession (Abb. 4a bis 4c). Die Röntgenuntersuchung zeigte keinen Knochenabbau an dem behandelten Zahn.

#### Diskussion

Zu den konventionellen Behandlungsmöglichkeiten für die Rehabilitation von frakturierten Frontzähnen zählen Kompositrestaurationen und von Stiftaufbauten getragene prothetische Versorgungsmöglichkeiten<sup>15-17</sup>. Für Frakturen, die über die biologische Breite hinausgehen, wird in der Literatur über mehrere unterschiedliche Behandlungen berichtet. Sie reichen von einer definitiven Krone nach kieferorthopädischer oder chirurgischer Extrusion oder Kronenverlängerung<sup>18, 19</sup> bis zur Extraktion des Restzahns, gefolgt von einer sofortigen oder verzögerten Implantatinserion<sup>19-21</sup> oder einer Brückenversorgung<sup>22</sup>.

**Abb. 4** (a) Klinische Ansicht, (b) Parodontaluntersuchung und (c) Röntgenansicht des behandelten Zahns 15 Monate nach dem Eingriff.



Inzwischen ist es möglich, das Zahnfragment zu erhalten und es mit der adhäsiven Wiederbefestigung als provisorische oder definitive Krone zu verwenden<sup>19, 23, 24</sup>. Diese Technik kann bei Frakturen angewandt werden, die nur einfache Schmelz-Dentin-Anteile betreffen, aber auch in komplizierteren Situationen, in denen die Pulpa<sup>25</sup> und das Parodont beteiligt sind<sup>4</sup>. Mit der adhäsiven Wiederbefestigung kann das natürliche Erscheinungsbild wiederhergestellt werden, sobald das Fragment wieder an seinem ursprünglichen Platz befestigt wurde. Das Komposit, das auf die frakturierten Oberflächen aufgetragen wird, kann im Vergleich zu konventionellen Kompositrestaurationen lange standhalten. Dank der Verwendung des Fragments ist für die Restauration nur eine minimale Materialmenge erforderlich.

Es wurden für diese Technik gute kurz-<sup>4</sup> und mittelfristige Ergebnisse<sup>26</sup> gezeigt. Langfristige Ergebnisse sind hingegen noch nicht bekannt. Allerdings wurde berichtet, dass Zahnfleischentzündungen, ein Verlust des klinischen Attachments und ein Knochenabbau auftreten können, wenn der Restaurationsrand innerhalb der biologischen Breite angesetzt wird<sup>13</sup>. In diesem Fallbericht waren die Ästhetik und das gute funktionelle Ergebnis auch nach 15 Monaten noch erhalten geblieben. Es kann also vermutet werden, dass ein parodontales Reattachement an der restaurierten Zahnoberfläche stattgefunden hat. Es ist allerdings ein längerer Follow-up-Zeitraum nötig, um das Ergebnis der adhäsiven Wiederbefestigung in anderen klinischen Fällen zu beobachten.

## Schlussfolgerungen

Das adhäsive Wiederbefestigung eines Zahnfragments nach einer tiefen subgingivalen Fraktur mit dem adhäsiven Verfahren führte nach dem Follow-up von 15 Monaten zu einem erfolgreichen Parodontal- und Röntgenergebnis.

## Literatur

1. Dearing SG. Overbite, overjet, lip-drape and incisor tooth fracture in children. *N Z Dent J* 1984;80:50-52.
2. Andreasen JO. Etiology and pathogenesis of traumatic dental injuries. A clinical study of 1,298 cases. *Scand J Dent Res* 1970;78:329-342.
3. Baldava P, Anup N. Risk factors for traumatic dental injuries in an adolescent male population in India. *J Contemp Dent Pract* 2007;8:35-42.
4. Baratieri LN, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA. Tooth fracture reattachment: Case reports. *Quintessence Int* 1990;21:261-270.
5. Burke FJT. Reattachment of a fractured central incisor tooth fragment. *Br Dent J* 1991;170:223-225.
6. DiAngelis AJ, Jungbluth MA. Reattaching fractured tooth segments: An esthetic alternative. *J Am Dent Assoc* 1992;123:58-63.
7. Andreasen FM, Norén JG, Andreasen JO, Engelhardt S, Lindh-Strömberg U. Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: A multicenter clinical study. *Quintessence Int* 1995;26:669-681.
8. Cavalleri G, Zerman N. Traumatic crown fractures in permanent incisors with immature roots: A follow-up study. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:294-296.
9. Vijayakumaran V. Evaluation of crown restoration of fractured anterior teeth using original tooth fragment (abstract 520). *J Dent Res* 1998;77(special issue B):696.
10. Gargiulo AW, Wentz F, Orban B. Dimensions and relation of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261-267.
11. Vacek JS, Gehr ME, Asad DA, Richardson AC, Giambarresi LI. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:154-165.
12. Xie GY, Chen JH, Wang H, Wang YJ. Morphological measurement of biologic width in Chinese people. *J Oral Sci* 2007;49:197-200.
13. Pama-Benfenati S, Fugazzotto PA, Ferreira PM, Ruben MP, Kramer GM. The effect of restorative margins on the postsurgical development and nature of the periodontium. Part II. Anatomical considerations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1986;6:64-75.
14. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG. The "biologic width"—A concept in periodontics and restorative dentistry. *Alpha Omegan* 1977;70:62-65.
15. Buonocore MG, Davilla J. Restoration of fractured anterior teeth with ultraviolet-light-polymerized bonding materials: A new technique. *J Am Dent Assoc* 1973;86:1349-1354.
16. Santos JFF, Bianchi J. Restoration of severely damaged teeth with resin bonding systems: Case reports. *Quintessence Int* 1991;22:611-615.
17. Simonsen RJ. Traumatic fracture restoration: An alternative use of the acid etch technique. *Quintessence Int Dent Dig* 1979;2:15-22.
18. Holan G, Shmueli Y. Knowledge of physicians in hospital emergency rooms in Israel on their role in cases of avulsion of permanent incisors. *Int J Paediatr Dent* 2003;13:13-19.
19. Villat C, Machtou P, Naulin-Ifi C. Multidisciplinary approach to the immediate esthetic repair and long-term treatment of an oblique crown-root fracture. *Dent Traumatol* 2004;20:56-60.
20. Trushkowsky RD. Esthetic, biologic and restorative considerations in coronal segment reattachment for a fractured tooth: A clinical report. *J Prosthet Dent* 1998;79:115-119.



21. Leroy RLRG, Asp JKM, Raes FM, Martens LC, De Boever JA. A multidisciplinary treatment approach to a complicated maxillary dental trauma: A case report. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:138–142.
22. Meiers JC, Freilich MA. Chairside prefabricated fiber-reinforced resin composite fixed partial dentures. *Quintessence Int* 2001;32:99–104.
23. Koparal E, Ilgenli T. Reattachment of a subgingivally fractured central incisor tooth fragment: Report of a case. *J Clin Pediatr Dent* 1999;23:113–115.
24. Baratieri LN, Monteiro Júnior S, Cardoso AC, de Melo Filho JC. Coronal fracture with invasion of the biologic width: A case report. *Quintessence Int* 1993;24:85–91.
25. Liew VP. Re-attachment of original tooth fragment to a fractured crown. Case report. *Aust Dent J* 1988;33:47–50.
26. Oz IA, Haytaç MC, Toroglu MS. Multidisciplinary approach to the rehabilitation of a crown-root fracture with original fragment for immediate esthetics: A case report with 4-year follow-up. *Dent Traumatol* 2006;22:48–52.