Vitalamputation bei Pulpitis an permanenten Zähnen

Seit der Etablierung hydraulischer Kalziumsilikat-Zemente gewinnen pulpavitalerhaltende Maßnahmen zunehmend an Popularität. Bei Exposition der Kronenpulpa stehen mehrere Behandlungsoptionen zur Verfügung. Anhand zweier klinischer Fälle soll die Pulpaamputation als eine dieser Möglichkeiten theoretisch aufgearbeitet, das Verfahren im praktischen Ablauf dargestellt und mit der Pulpektomie verglichen werden.

Einleitung

Die Vitalamputation ist im Milchgebiss die bekannte und anerkannte Therapiemethode bei Karies mit Pulpabeteiligung. Neben dem kariös erweichten Dentin werden auch erkrankte, d. h. irreversibel entzündete Pulpaanteile entfernt und vermutlich nicht erkranktes Pulpagewebe belassen[1,2]. Nach einem Frontzahntrauma mit Eröffnung des Pulpakavums ist es bis zu sieben Tage nach dem Unfall möglich, auf ähnliche Weise pulpa-vitalerhaltend vorzugehen. Die entzündlichen Veränderungen blieben in histologischen Untersuchungen bis zu dieser Expositionszeit auf die oberen 2 mm des Pulpagewebes begrenzt[3]. Bei der Amputation wird das exponierte Pulpagewebe in entsprechender Höhe abgetrennt und nach Blutstillung abgedeckt, wofür unterschiedliche Materialien vorgeschlagen werden[4,5]. Ziele der Behandlung sind die Vitalerhaltung von Teilen der Kronenpulpa oder mindestens der radikulären Pulpa und die Erhaltung der Unversehrtheit der periradikulären Gewebe. Bei noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum soll auf diesem Wege auch der Abschluss von letzterem (Längen- und Dickenwachstum) ermöglicht werden.
Im Gegensatz zur Vitalexstirpation wird bei der Vitalamputation oder auch Pulpotomie nur ein Teil des Pulpagewebes entfernt. Das Verfahren wurde bereits vor mehr als 100 Jahren als Behandlungsmethode bei partieller Pulpitis beschrieben. Die häufigste Form der Vitalamputation stellt aufgrund der einfacheren Durchführung die zervikale Pulpaamputation am Wurzelkanaleingang dar, prinzipiell kann die Amputation aber in jedem Abschnitt innerhalb des Wurzelkanals oder der Pulpakammer erfolgen. Dabei ist es unerheblich, ob das Wurzelwachstum abgeschlossen ist. Mitentscheidend im Hinblick auf die Prognose ist, dass das verbliebene Gewebe in der Lage ist, Reparaturvorgänge einzuleiten. Klinisch sollte nach dem Abtrennen der Pulpa eine gut stillbare Blutung eintreten. Eine nicht stillbare Blutung deutet indes darauf hin, dass auch das verbliebene Pulpagewebe irreversibel entzündet ist[6].

Praktisches Vorgehen

Nach Lokalanästhesie, Trockenlegung und Eröffnung des Zugangs zum betroffenen Pulpagewebe wird dieses so schonend wie möglich entfernt. Dafür hat sich das hochtourige Abtrennen mit diamantierten Schleifinstrumenten unter Kühlung durchgesetzt. Handinstrumente sowie niedrigtourig betriebene Rosenbohrer hinterlassen Riss-Quetschwunden, sodass dieses Vorgehen nicht mehr empfohlen wird[7,8]. Danach erfolgen im Rahmen der intrakoronalen Diagnostik die Einschätzung des Pulpagewebezustands und die Absicherung von Arbeitsdiagnose und geplantem Therapieansatz. Zur Blutstillung werden unter anderem Kochsalzlösung, Aluminiumchloridpräparate oder auch Natriumhypochloritlösung empfohlen[9]. Für die Abdeckung des Pulpastumpfes galten Kalziumhydroxidpräparate als Goldstandard, mit deren Anwendung sind aber verschiedene Nebenwirkungen verbunden. So wurden unter anderem sterile Nekrosen der Pulpa an der Kontaktfläche, die Versprödung der Zahnhartsubstanz, die damit verbundene Erhöhung der Frakturanfälligkeit der Zähne sowie eine Hohlraumbildung durch Resorption des Präparats beschrieben[10,11]. Mineraltrioxidaggregat-Präparate (MTA) lösen Kalziumhydroxid als Präparat der Wahl immer mehr ab. Bis auf Zahnverfärbungen sind keine negativen Wirkungen bekannt[12]. Die seit Ende der neunziger Jahre in der Zahnmedizin eingesetzten hydraulischen Kalziumsilikat-Zemente verzichten auf das verfärbende Agens und verwenden als Röntgenkontrastmittel Zirkonoxid. Aufgrund der Erfolgsquoten bei reversibler Pulpitis von 80 bis 90 % nach zwei Jahren wird heute die Anwendung von MTA-basierten Zementen zur Abdeckung der Pulpawunde empfohlen[7,13,14]. Abschließend sollte in derselben Behandlungssitzung die klinische Krone bakteriendicht restauriert werden, um bakterielles Mikroleakage auszuschließen.

Falldarstellung 1

Anamnese und Befund
Die 30-jährige Patientin wurde zur Wurzelkanalbehandlung am Zahn 46 überwiesen. Die allgemeine Anamnese war unauffällig. Der Zahn zeigte zum

Abb. 1 – Ausgangsbefund Zahn 46

Zeitpunkt der Erstvorstellung einen provisorischen Verschluss nach punktueller Eröffnung der Pulpakammer während einer Caries-profunda-Behandlung. Die Patientin war subjektiv beschwerdefrei, der klinische Befund unauffällig. Der Zahn reagierte auf thermischen und elektrischen Reiz sensibel, die Perkussion war negativ. Röntgenologisch zeigte sich im Bereich der klinischen Krone eine nicht randständige Füllung. An der mesialen Wurzel erschien der Parodontalspalt verbreitert *(Abb. 1)*.

Diagnose

Aufgrund der Asymptomatik sowie der unauffälligen Pulpadiagnostik lautete die Diagnose: reversible partielle Pulpitis.

Therapie

Nach intraligamentärer Anästhesie und Trockenlegung mittels Kofferdam wurden das provisorische Verschlussmaterial sowie das kariös erweichte Dentin im distalen Kasten entfernt und die distale Randleiste in einer Approximal-Box-Elevation-Technik aufgebaut. Bei der Exkavation der Karies kam es zur Pulpaexposition. Nach Abtragen des Pulpakammerdachs und der Kronenpulpa am Wurzelkanaleingang konnte die Blutung durch dreiminütige Auflage eines mit 3 %iger Natriumhypochloritlösung getränkten Schaumstoffpellets gestillt werden *(Abb. 2)*. Die Pulpastümpfe wurden mit dem hydraulischen Kalziumsilikatzement Biodentine (Fa. Septodont, Niederkassel) abgedeckt und die Pulpakammer ebenfalls mit Biodentine gefüllt *(Abb. 3)*. Nach 15 Minuten Wartezeit wurde die klinische Krone in Säure-Ätz- und Schmelz-Dentin-Adhäsivtechnik restauriert *(Abb. 4a und b)*. Die Einzelzahnaufnahme nach Behandlungsabschluss zeigt distal einen suffizienten Füllungsrand und eine intrakoronal homogen eingebrachte Füllung *(Abb. 5)*.

Recall

Die Patientin stellte sich im Rahmen der Nachkontrollen nach sechs und neun Monaten subjektiv beschwerdefrei vor. Klinisch wie radiologisch zeigten sich keine pathologischen Befunde *(Abb. 6 und 7)*. Der Zahn reagierte auf thermischen und elektrischen Reiz sensibel ohne auffällige Unterschiede zu den Nachbarzähnen.

Abb. 5 – Einzelzahnaufnahme nach Behandlungsabschluss

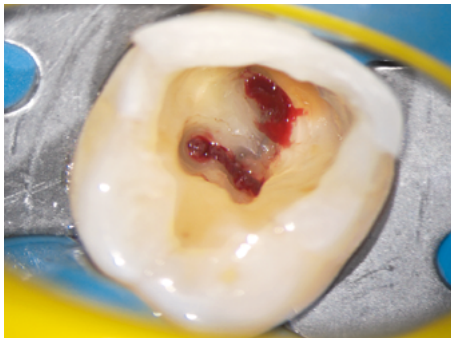

Abb. 2 – Klinisches Bild nach präendodontischem Aufbau, zervikaler Pulpaamputation und Blutstillung

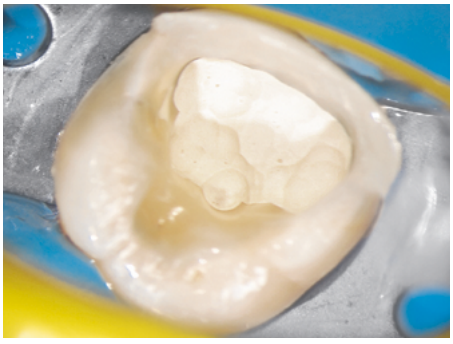

Abb. 3 – Ansicht nach Applikation des hydraulischen Kalziumsilikatzements

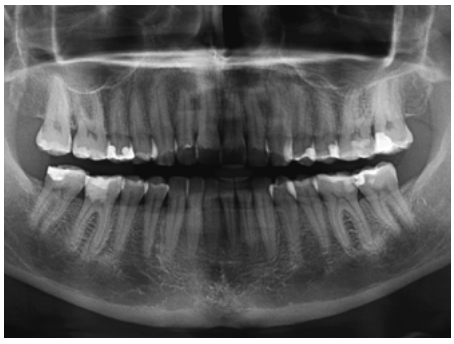

Abb. 6 – Orthopanthomogramm zur Gesamtbehandlungsplanung und Verlaufskontrolle am Zahn 46 nach 3 Monaten

Abb. 4a und b – Zustand nach Restauration der klinischen Krone mit Komposit

Abb. 7 – Röntgenverlaufskontrolle 9 Monate nach Vitalamputation

Falldarstellung 2

Der 41-jährige Patient wurde zur Durchführung der Wurzelkanalbehandlung am Zahn 27 überwiesen. Grund war eine unzureichende Anästhesietiefe bei der Kariesexkavation mit Einbruch in das Pulpakavum. Die allgemeine Anamnese war unauffällig. Der Zahn 27 war am Vorstellungstag klinisch symptomlos, reagierte auf Temperatur und elektrischen Reiz sensibel, war nicht perkussionsempfindlich und röntgenologisch ohne pathologischen Befund *(Abb. 8)*.

Abb. 8 – Röntgenologischer Ausgangsbefund Zahn 27, DVT-Ausschnitt

Diagnose
Die Diagnose lautete: reversible partielle Pulpitis.

Therapie
Nach Infiltrationsanästhesie und absoluter Trockenlegung wurde die Karies unter Eröffnung der Pulpakammer entfernt. Nach Darstellung des Pulpakavums erfolgten das Abtrennen der Kronenpulpa am Wurzelkanaleingang und die Blutstillung *(Abb. 9)*, die Applikation des hydraulischen Kalziumsilikatzements Biodentine *(Abb. 10)* sowie die Restauration der klinischen Krone mit Komposit wie im Fall 1 *(Abb. 11)*. Abbildung 12 zeigt den röntgenologischen Zustand nach der Behandlung.

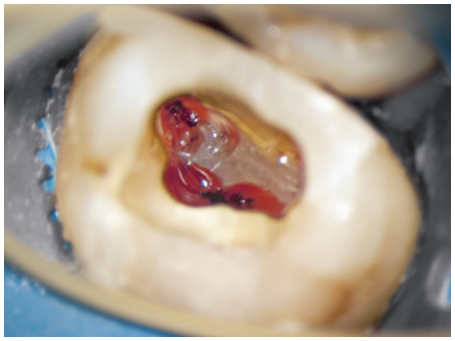

Abb. 9 – Klinisches Bild nach präendodontischem Aufbau, zervikaler Pulpaamputation und Blutstillung

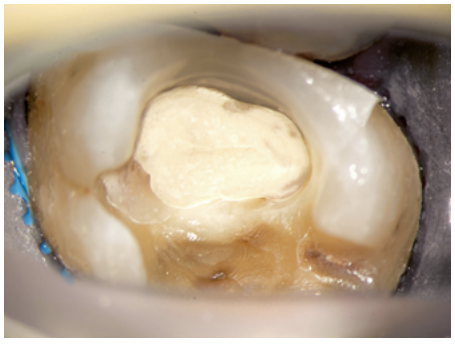

Abb. 10 – Ansicht nach Applikation des hydraulischen Kalziumsilikatzements

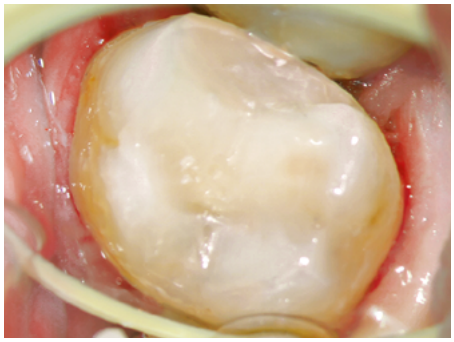

Abb. 11 – Zustand nach Restauration der klinischen Krone mit Komposit

Abb. 12 – Röntgenkontrollaufnahme nach Behandlungsabschluss

Recall
Klinische sowie röntgenologische Nachkontrollen erfolgten 3, 9 und 14 Monate nach der Behandlung. Der Patient war zu allen Zeitpunkten subjektiv beschwerdefrei und zeigte weder klinisch noch röntgenologisch pathologische Befunde *(Abb. 13 bis 15)*.

Abb. 13 – Röntgenverlaufskontrolle nach 3 Monaten

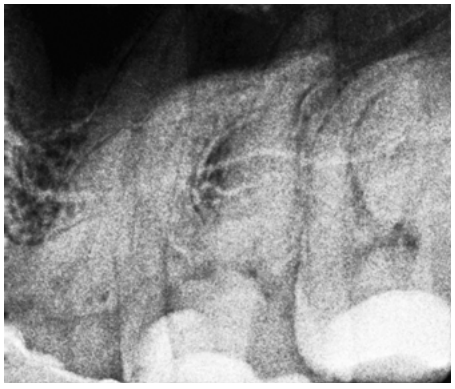

Abb. 14 – Kontrolle nach 9 Monaten

Abb. 15 – Kontrolle nach 14 Monaten mit reizloser Periapikalregion

Diskussion

In beiden Fällen erfolgte die Behandlung aufgrund einer beginnenden und somit noch reversiblen Pulpitis durch eine das Pulpakavum penetrierende Karies. Die Ausbreitung der Entzündung konnte durch Abtrennen des betroffenen Gewebes gestoppt werden. Auf diese Weise gelang es, vitale, nicht betroffene Anteile der Pulpa zu erhalten und eine komplette Wurzelkanalbehandlung zu vermeiden. Die Schwierigkeit dieser Behandlungstechnik liegt vor allem darin begründet, dass die Prognose stark von der richtigen Einschätzung des Erkrankungsgrades der Pulpa abhängt. Inwieweit die Erfahrung des Zahnarztes eine Rolle spielt, ist in der Literatur nicht ausreichend untersucht.

Die Erfolgsrate der partiellen Pulpotomie nach zwei Jahren wird in der Literatur mit 85 bis 97 % angegeben[15–19]. Bei kompletter Entfernung der Kronenpulpa schwanken die Erfolgsquoten zwischen 75 bis 94 %. Ausgangsbefunde waren jeweils reversible und irreversible Pulpitiden. Inwieweit die symptomatische irreversible Pulpitis ein vitalerhaltendes Behandlungsverfahren ausschließt, muss vor dem Hintergrund einer nur geringgradig niedrigeren Erfolgsrate sowie aufgrund neuer Erkenntnisse zu Reparaturleistungen der Pulpa infrage gestellt werden[20–23].

Im Fall des Behandlungsmisserfolgs mit einsetzender Pulpanekrose sinkt die Gesamtprognose für den betroffenen Zahn unter die Prognose der Vitalexstirpation[24,25]. Aus diesem Grunde sollte der Zustand von Pulpa und Zahn im Rahmen der klinischen Nachuntersuchung nach 3, 6 und 12 Monaten kritisch geprüft werden. Durch den nach Therapie größeren Abstand von vitalem Gewebe zum Ort der Sensibilitätsprüfung im Bereich der klinischen Krone kann die Reaktion der Pulpa verzögert oder auch negativ sein. Deshalb sollte immer zusätzlich der radiologische Befund erhoben werden. Da die Infektion des Wurzelkanalsystems auch viele Jahre später auftreten kann, sollten die betroffenen Zähne lebenslang klinisch wie radiologisch nachuntersucht werden.

Schlussfolgerungen

Bei korrekter Indikationsstellung ist die Vitalamputation der kompletten Wurzelkanalbehandlung vorzuziehen. Durch dieses Vorgehen bleibt vitales, komplexes Pulpagewebe erhalten, sodass Abwehr- und Reparaturleistungen sowie Signalgeberfunktion der Pulpa erhalten bleiben. Die funktionelle Belastung gleicht einem pulpagesunden Zahn. Das Kollagen der Wurzel wird nicht geschädigt. Zum anderen ist die Vitalamputation das technisch einfachere Behandlungsverfahren gegenüber der vollständigen Präparation, Desinfektion und Füllung aller Wurzelkanalsysteme.

Dr. med. dent. Mario Schulze
niedergelassener Zahnarzt aus Dresden

Erstabdruck: Endodontie 2019; 28

Wir danken für die freundliche Nachdruckgenehmigung.

Literaturverzeichnis unter:
www.zahnaerzte-in-sachsen.de

Fachbeitrag
„Vitalamputation bei Pulpitis an permanenten Zähnen“
von Dr. med. dent. Mario Schulze
(Erstabdruck: Endodontie 2019; 28)

1. Hellwig E, Klimek J, Attin T. Einführung in die Zahnerhaltung, 4. Auflage, München: Urban & Fischer, 2007.

2. Kockapan C. Curriculum Endodontie. Berlin: Quintessenz, 2003.

3. Cvek M, Cleaton-Jones PE, Austin JC, Andreasen JO: Pulp reaction to exposure after experimental crown fractures or grinding in adult monkeys. J Endod 1982;8:391–397.

4. Parirokh M, Kakoei S. Vital pulp therapy of mandibular incisors: a case report with 11-year follow up. Aust Endod J 2006;32:75–78.

5. Mente J, Hufnagel S, Leo M, et al. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: longterm results. J Endod 2014;40: 1746–1751.

6. Kockapan C. Curriculum Endodontie. Berlin: Quintessenz, 2003.

7. Kühnisch J, Hickel R, Heinrich-Weltzien R. Direkte Überkappung, Pulpotomie und Pulpektomie am Milchzahn. Endodontie 2011;20:149–159.

8. Granath LE, Hagman G: Experimental pulpotomy in human bicuspids with reference to cutting technique. Acta Odontol Scand 1971;29:155–163.

9. Krastl G, Weiger R: Vital pulp therapy after trauma. Endod Pract Today 2014;8:293–300.

10. Kühnisch J, Heinrich-Weltzien R, Schäfer E. Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde und der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung „Endodontie im Milchgebiss“, 2011.

11. Stringhini Junior E, Vitcel ME, Oliveira LB. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. Eur Arch Paediatr Dent 2015;16:303–312.

12. Marciano MA, Duarte MA, Camilleri J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. Clin Oral Investig 2015;19: 2201–2209.

13. Wiegand A, Hülsmann M. Pulpotomie im Milchgebiss – Eine Standortbestimmung. Endodontie 2005;14:177–192.

14. Steffen R, Krämer N, van Waes H. MTA in der Kinderzahnmedizin – Grundlagen zum Material und Anwendungen in der Kinderzahnmedizin. Zahnmedizin up2date 2014;6:621–635.

15. 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.

16. Fuks A, Chosak A, Eidelman E. Partial pulpotomy as an alternative treatment for exposed pulps in crown- fractured permanent incisors. Endodont Dent Traumatol 1987:3:100–102.

17. Chailertvanitkul P, Paphangkorakit J, Sooksantisakoonchai N, et al. Randomized control trial comparing calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate for partial pulpotomies in cariously exposed pulps of permanent molars. Int Endod J 2014;47:835–842.

18. Ozgur B, Uysal S, Gungor HC. Partial pulpotomy in immature permanent molars after carious exposures using different hemorrhage control and capping materials. Pediatr Dent 2017;39:364–370.

19. Taha NA, Khazali MA. Partial pulpotomy in mature permanent teeth with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: A randomized clinical trial. J Endod 2017;43: 1417–1421.

20. Asgary S, Eghbal MJ. Treatment outcomes of pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis using bio- materials: a multi-center randomized controlled trial. Acta Odontol Scand 2013;71:130–136.

21. Asgary S, Eghbal MJ, Fazlyab M, Baghban AA, Ghoddusi J. Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial. Clin Oral Investig 2015;19:335–341.

22. Asgary S, Hassanizadeh R, Torabzadeh H, Eghbal MJ. Treatment outcomes of 4 vital pulp therapies in mature molars. J Endod 2018; 44:529–535.

23. LinsuwanontP, Wimonsutthikul K, Pothimoke U, Santiwong B. Treatment outcomes of Mineral Trioxide Aggregate pulpotomy in vital permanent teeth with carious pulp exposure: The retrospective study. J Endod 2017;43:225–230.

24. Friedman S, Mor C. The success of endodontic therapy – healing and functionality. J Calif Dent Assoc 2004;32:493–503.

25. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase I: Initial treatment. J Endod 2003;29:787–793.