

Maik Göbbels

Dens invaginatus mit unvollständigem Wurzelwachstum

Diagnostik und Therapie



INDIZES

Dens invaginatus, digitale Volumentomografie (DVT), Diagnostik

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Fallpräsentation werden Diagnostik und Therapie eines seitlichen Oberkiefer-Schneidezahnes mit einer Invagination des Typs I nach Oehlers beschrieben, welche sich bis zur Schmelz-Zement-Grenze ausdehnte. Die mikrobielle Besiedlung der Invagination führte zu einer totalen Pulpanekrose, apikalen Osteolyse und unvollständigem Wurzelwachstum. Der Zahn 22 wurde in mehreren Sitzungen über einen Zeitraum von 4 Monaten endodontisch behandelt. Röntgenkontrollen nach 3–7 Jahren belegen einen Behandlungserfolg mit vollständiger Heilung der apikalen Läsion.

Einleitung

Ein Dens invaginatus, früher als Dens in dente bezeichnet, ist eine seltene, entwicklungsbedingte Anomalie des Zahnes in Form einer Schmelzeinstülpung und führt oft zu einer frühen Pulpanekrose¹. Am häufigsten betroffen sind die seitlichen Oberkiefer-Schneidezähne der zweiten Dentition, gefolgt von den mittleren Schneidezähnen^{1,2}. Die Invagination stellt eine Plaqueretentionsstelle dar, welche Ausgangspunkt einer Karies und Infektion der Pulpa und Pulpanekrose sein kann. Die Prävalenz eines Dens invaginatus liegt verschiedenen Studien zufolge zwischen 0,3 und 10 %^{2–4}.

Die Ätiologie ist bisher nicht vollständig erklärt^{1,2}. Es werden eine lokale Wachstumshemmung bzw. -stimulation, Druckeinwirkung auf Areale der Zahnpapille in der Entwicklungsphase des Zahnes oder eine Infektion vermutet^{1,4,5}. Auf die Zahnkrone beschränkte Formen der Invagination erklären sich durch eine Einstülpung des Schmelzepithels, bevor dieses mineralisiert^{4–6}.

Reicht die Invagination bis in den Wurzelbereich, geht man zusätzlich von einer Einstülpung der Hertwigschen Epithelscheide aus^{7,8}. Das in 43 % der Fälle beschriebene bilaterale Auftreten eines Dens invaginatus könnte erblich bedingt sein^{9,10}.

Die Fehlbildung zeigt sich in vielen morphologischen Varianten¹. Im Jahr 1953 wurde durch Hallet¹¹ basierend auf klinischen und radiologischen Kriterien erstmalig eine Klassifikation des Dens invaginatus in vier Typen beschrieben. Die durch Oehlers 1957⁷ eingeführte Unterteilung von Invaginationen in drei Klassen setzte sich aufgrund ihrer einfachen Nomenklatur und Anwendbarkeit in den Folgejahren durch. Hier wird in eine koronale und eine radikuläre Form unterschieden. Typ I der Invagination bezeichnet eine minimale, auf die Zahnkrone beschränkte Einstülpung, die apikalwärts nicht über die Schmelz-Zement-Grenze hinausgeht. Beim Typ II handelt es sich um eine über die Schmelz-Zement-Grenze Richtung Wurzel hinausgehende Einstülpung. Beide Formen können mit der Pulpa kommunizieren und

die Entwicklung einer Pulpanekrose begünstigen. Typ III breitet sich ohne Kommunikation zur Pulpa mit Bildung eines weiteren Foramens entweder lateral (Typ IIIa) oder apikal (Typ IIIb) aus. Die Pulpa kann in diesen Fällen vital und nicht entzündet bleiben, während es innerhalb der Innervation zur Gewebenekrose kommt.

Diagnostik, Symptome, Therapieoptionen

Eine ungewöhnliche Kronenanatomie in Form einer höckerartigen Ausstülpung („talon cusp“)⁷, Hypoplasien, Dysplasien der Schneidekante bzw. ein ausgeprägtes Foramen caecum dentis können Hinweise auf eine Invagination darstellen^{1,12,13}. Bei der Verdachtsdiagnose Invagination ist die Anfertigung von Röntgenbildern (ggf. zusätzlich exzentrisch) empfehlenswert, um die Ausdehnung und Lokalisation beurteilen zu können. Zur exakten Therapieplanung kann eine dreidimensionale digitale Volumetomografie (DVT) angefertigt werden^{14–16}.

Eine klinische Symptomatik ist beim Vorliegen eines Dens invaginatus nicht zwingend vorhanden. Erst nach Infektion über die Invagination bzw. Karies und nachfolgende Besiedlung des Wurzelkanalsystems durch Mikroorganismen können Symptome auftreten. Diese zeigen sich klinisch beispielsweise in erhöhter Temperatur-, Perkussions- und Aufbissempfindlichkeit des Zahnes, Schwellungen, Abszedierung oder Fistelbildung. Im Röntgenbild finden sich häufig apikale bzw. laterale Aufhellungen.

In Abhängigkeit vom Ausmaß der Invagination, der klinischen Symptomatik, dem Entwicklungsstand des Zahnes und dem Alter der Patienten sowie von kieferorthopädischen Aspekten stehen verschiedene therapeutische Optionen zur Verfügung¹². Um einer mikrobiellen Besiedlung vorzubeugen, empfiehlt sich die frühzeitige minimalinvasive Versiegelung des Foramen caecum, ggf. unter Erweiterung der Invagination. Bei Vorliegen einer klinischen Symptomatik können eine Kariestherapie, eine endodontische Behandlung, die Apexifikation mit Kalziumhydroxid, eine Re-

vaskularisation^{2,17} oder eine Exzision erfolgen. Die komplexe Anatomie eines Dens invaginatus kann bei einer Wurzelkanalbehandlung zu erheblichen Problemen führen¹. In der Folge können chirurgische Behandlungsmaßnahmen bis hin zur intentionalen Replantation erforderlich sein¹.

Fallbericht

Ein zum Behandlungszeitpunkt 17-jähriger, allgemeinanamnestisch unauffälliger Patient stellte sich 2014 mit unklaren Beschwerden am Zahn 22 vor. Die klinische Untersuchung ergab keine Schwellung, ein ausgeprägtes Foramen caecum dentis (Abb. 1 und 2) und vestibulär ein verschlossenes Fistelmaul an Zahn 22. Die Sensibilität des Zahnes 22 auf Kälte war negativ, die der Zähne 21 und 23 positiv. Der Zahn 22 reagierte auf Perkussion und vestibuläre Palpation positiv und war nicht gelockert. Der Patient beschrieb ein möglicherweise länger zurückliegendes, unbehandeltes Zahntrauma nach einem BMX-Unfall in Form einer Kontusion. In den Röntgenbildern zeigten sich Hinweise auf apikale Aufhellungen an den Zähnen 22 und 21, unvollständiges Wurzelwachstum sowie eine Invagination an Zahn 22 (Abb. 3 und 4). Zur besseren Einschätzung der Situation und gezielten Behandlungsplanung wurde ein digitales Volumetomogramm angefertigt. Die Auswertung bestätigte die Präsenz einer Invagination vom Typ 1 nach Oehlers mit Verbindung zur Pulpahöhle, die apikale ausgeprägte Osteolyse und ein unvollständiges Wurzelwachstum (Abb. 5). Das unvollständige Wurzelwachstum erklärt sich als Folge eines möglichen Traumas oder allein durch Infektion des Wurzelkanalsystems über die Invagination und die resultierende apikale Entzündung.

Der Patient und seine Eltern wurden über die Therapieplanung und Alternativen aufgeklärt und entschieden sich zum Zahnerhalt durch Wurzelkanalbehandlung. Nach Trepanation und Entfernung der Invagination, die über einen separaten Eingang verfügte und etwa auf Höhe der Schmelz-Zement-Grenze in den Hauptkanal übergang, zeigte sich ein leerer, infizierter und großlumiger Wurzelkanal (Abb. 6 und 7). Die Präparation



Abb. 1 Klinische Ansicht des Zahnes 22.

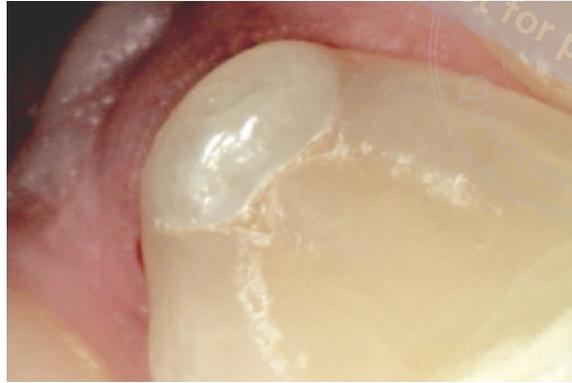


Abb. 2 Die klinische Ansicht des Zahnes 22 zeigt palatinal ein ausgeprägtes Tuberculum. Eine Invagination ist nicht zu sehen, aber eine plaquebesiedelte Retentionsstelle neben dem Tuberculum.

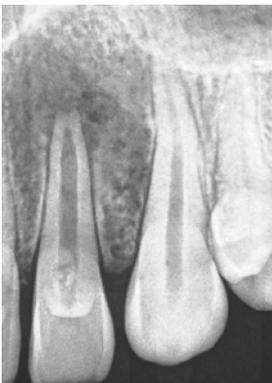


Abb. 3 Die orthoradiale Röntgenaufnahme des Zahnes 22 zeigt eine in die Krone hineinragende Schmelzeinstülpung und eine ausgedehnte Parodontitis apicalis.



Abb. 4 Die exzentrische Röntgenaufnahme zeigt palatinal die apikalwärts über die Schmelz-Zement-Grenze hinausragende Invagination.

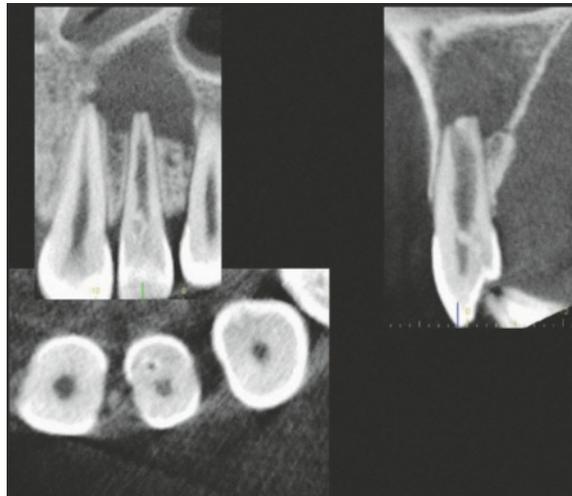


Abb. 5 Die DVT-Ausschnitte verdeutlichen die palatale Lage und apikale Extension der Invagination und ihre Lagebeziehung zum Hauptkanal.



Abb. 6 Ansicht der Zugangskavität in den Hauptkanal. Palatinal ist der Eingang in die Invagination zu erkennen.



Abb. 7 Zugangskavität nach Entfernung der Invagination.



Abb. 8 Röntgenkontrolle nach Applikation der kontrastmittelhaltigen medikamentösen Einlage.



Abb. 9 Röntgenkontrolle nach Applikation des apikalen MTA-Verschlusses.



Abb. 10 Röntgenkontrolle nach vollständiger Wurzelkanalfüllung und definitivem koronalem Verschluss.



Abb. 11 Klinische Ansicht der Palatinalfläche von Zahn 12: Es sind keine Hinweise auf eine Invagination zu erkennen.



Abb. 12 Auch im Röntgenbild finden sich keine Hinweise auf eine Invagination an Zahn 12.



Abb. 13 Zahn 22: Die Röntgenkontrolle nach einem Jahr zeigt eine gute, aber noch unvollständige apikale Regeneration.



Abb. 14 Zahn 22: Die Röntgenkontrolle nach 7 Jahren belegt eine vollständige radiologische Regeneration des periapikalen Knochens.

erfolgte ausschließlich mit ultraschallaktivierten Instrumenten (U-File ISO 30, Fa. NSK, Eschborn) unter Spülung mit NaOCl 6 %, die schallaktivierte Desinfektion mit dem Endoactivator (Fa. Dentsply Sirona, Bensheim) und NaOCl 6 %, Zitronensäure 10 % und Ethanol 70 %. Da eine Trocknung aufgrund erheblicher apikaler Exsudation nicht möglich war, wurde zunächst eine medikamentöse desinfizierende und temporäre Einlage mit einem kalziumhydroxidhaltigen Präparat (UltraCal XS, Fa. Ultradent, Köln) eingebracht und der Zahn provisorisch adhäsiv verschlossen. Zur Kontrolle wurde ein Röntgenbild angefertigt (Abb. 8). Vierzehn Tage nach initialer Therapie war der Patient be-

schwerdefrei. Es gelang in der zweiten Sitzung erneut nicht, den Wurzelkanal zu trocknen. Die medikamentöse Einlage wurde nach vorheriger Desinfektion mit o. g. Protokoll erneuert und der Zahn wieder provisorisch verschlossen. Terminbedingt verzögerte sich die dritte Behandlungssitzung um 4 Monate. Nach Entfernung der Einlage und Desinfektion mit CHX 2 %, Zitronensäure 10 % sowie Ethanol 70 % erfolgte die Wurzelkanalfüllung apikal mit MTA Pro Root weiß (Fa. Dentsply Sirona) (Abb. 9), einer dünnen Schicht Phosphatzement als Barriere während der Reinigung des Wurzelkanals von MTA-Resten (Fa. Harvard, Hoppegarten) und thermoplastisch kompakterter

Guttapercha mit Sealer AH26 (Fa. Dentsply Sirona) (Abb. 10). Die Kavität wurde abschließend adhäsiv mit Composite (Tetric Evo Flow, Fa. Ivoclar Vivadent, Ellwangen) verschlossen. Einen Monat nach Therapieabschluss zeigten die Zähne 11, 21 und 23 beim Kältetest eine positive Sensibilität.

Am Zahn 12 wurde klinisch und im Röntgenbild keine Invagination festgestellt (Abb. 11 und 12). Die palatale Fissur wurde mit einem fließfähigen Composite (Revolution, Fa. Kaniedenta, Herford) nach Reinigung und Konditionierung adhäsiv verschlossen.

Ein Jahr nach Therapieabschluss stellte sich die apikale Aufhellung im Röntgenbild am Zahn 22 deutlich reduziert dar. Am Zahn 21 war keine Aufhellung mehr zu erkennen (Abb. 13); die Sensibilitätsprobe fiel positiv aus. Apikale Aufhellungen waren bei den Kontrollaufnahmen 3 und 7 Jahre nach Therapieabschluss nicht mehr vorhanden (Abb. 14).

Diskussion

Bei routinemäßigen Kontrolluntersuchungen von Kindern und Jugendlichen sollten vor allem seitliche Oberkiefer-Inzisivi auf Besonderheiten (Foramen caecum, Invagination u. a. Fehlbildungen) untersucht werden. Die beim Dens invaginatus vorliegende Schmelzeinstülpung stellt immer eine Plaqueretentionsstelle dar¹, die zu einer Karies und in der Folge zu einer mikrobiellen Besiedelung des Wurzelkanalsystems führen kann. Für eine adäquate Therapie ist die genaue Kenntnis über die Ausdehnung der Invagination wichtig. Die digitale Volumetomografie (DVT) ermöglicht im Vergleich zu einem 2-dimensionalen Röntgenbild eine bessere räumliche Beurteilung der Situation und kann insbesondere eine Kommunikation von Wurzelkanal und Invagination bestätigen oder ausschließen, was therapierelevante Konsequenzen haben kann. Auch bei Beschwerdefreiheit sind regelmäßige Sensibilitätstests und ggf. Röntgenaufnahmen zu empfehlen. Eine prophylaktische minimalinvasive Versiegelung verhindert die Entstehung von Karies und Infektionen des Wurzelkanalsystems.

Bei einer Kommunikation von Invagination und Wurzelkanal ist eine Wurzelkanalbehandlung des gesamten Kanalsystems notwendig, wobei die Invagination in der Regel vollständig entfernt wird. Bei Typ-III-Invaginationen mit gesicherter Sensibilität/Vitalität der Pulpa im Hauptkanal kann eine auf die Invagination begrenzte endodontische Behandlung indiziert sein.

Literatur

1. Hülsmann M. Dens invaginatus: aetiology, classification, prevalence, diagnosis, and treatment considerations. *Int Endod J* 1997;30:79–90.
2. Gousetis S, Ziegler S. Revaskularisation eines Dens invaginatus Typ III mit Parodontitis apicalis Fallbericht. *Endodontie* 2014;23:423–432.
3. Hovland EJ, Block RM. Nonrecognition and subsequent endodontic treatment of dens invaginatus. *J Endod* 1977;3:360–362.
4. Alani A, Bishop K. Dens invaginatus. Part 1: classification, prevalence and aetiology. *Int Endod J* 2008;41:1123–1136.
5. Tsurumachi T, Hayashi M, Takeichi O. Non-surgical root canal treatment of dens invaginatus type 2 in a maxillary lateral incisor. *Int Endod J* 2002;35:68–72.
6. Chen YH, Tseng CC, Harn WM. Dens invaginatus. Review of formation and morphology with 2 case reports. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:347–352.
7. Oehlers FA. Dens invaginatus (dilated composite odontome). I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1957;10:1204–1218 contd.
8. Neves FS, dos Anjos Pontual A, Campos PSF, Frazão MAG, de Almeida SM, de Moraes Ramos-Perez FM. Radicular dens invaginatus in a mandibular premolar: cone-beam computed tomography findings of a rare anomaly. *Oral Radiology* 2012;29:70–73.
9. Eden EK, Koca H, Sen BH. Dens invaginatus in a primary molar – report of case. *J Dent Child* 2002;69:49–53.
10. Rödiger T. Apexifikationsbehandlung eines Dens invaginatus – Ein Fallbericht. *Endodontie* 2007;16:209–215.
11. Hallett GE. The incidence nature and clinical significance of palatal invagination in the maxillary incisors teeth. *Proc R Soc Med* 1953;46:491–499.
12. Bishop K, Alani A. Dens invaginatus. Part 2: clinical, radiographic features and management options. *Int Endod J* 2008;41:1137–1154.
13. Arnold M, Paque F. Der seitliche Oberkieferschneidezahn – Anatomie, Anomalien und seltene Fälle. *Endodontie* 2010;19:419–429.
14. Schröder J, Hülsmann M. Diagnostik und Therapie eines Dens invaginatus Typ III mithilfe der Digitalen Volumetomografie. *Endodontie* 2014;23:171–177.
15. Kato H. Non-surgical endodontic treatment for dens invaginatus type III using Cone Beam-Computed Tomography and dental operating microscope: A case report. *Bull Tokyo Dent Coll* 2013;54:103–108.
16. Patel S. The use of cone beam computed tomography in the conservative management of dens invaginatus: a case report. *Int Endod J* 2010;43:707–713.
17. Schneider E, Jepsen S, Dommisch H. Revaskularisation avitaler Zähne. *Dtsch Zahnärztl Z* 2014;69:144–151.



Dens invaginatus with incomplete root growth

Diagnostics and therapy

KEY WORDS

dens invaginatus, CBCT, diagnosis

ABSTRACT

This case presentation describes the diagnosis and treatment of a maxillary lateral incisor with a type I invagination according to Oehlers, which extended to the cemento-enamel junction. The microbial colonization of the invagination resulted in pulp necrosis, apical osteolysis, and incomplete root growth. Tooth 22 was successfully endodontically treated in several sessions over a period of 4 months. Radiographic controls after 3 to 7 years revealed a successful outcome with complete radiographic healing of the apical lesion.



Maik Göbbels
Dr. med. dent.
Fischerstr. 4
02977 Hoyerswerda

Maik Göbbels

Korrespondenzadresse:

Dr. Maik Göbbels, E-Mail: dr.maik.goebbels@t-online.de