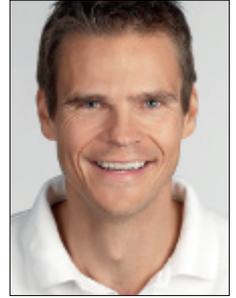


Bernard Bengs

# Spülzwischenfall bei Behandlung eines Oberkiefer-Prämolaren

## Ein Fallbericht



**INDIZES**     *Wurzelkanalspülung, Natriumhypochlorit, Komplikation, postoperative Probleme, Prävention*

**Bernard Bengs**  
Dr. med. dent.  
Zahnarztpraxis am  
Cinemax Potsdamer Platz  
Voxstr. 1  
10785 Berlin  
E-Mail: dr.bengs@gmx.de

Die Verwendung von Natriumhypochlorit (NaOCl) zur Desinfektion und Gewebeauflösung des Endodonts ist weit verbreitet und bei umsichtigem Gebrauch unkritisch. Die toxischen Effekte von NaOCl bei versehentlichem Kontakt mit vitalem Gewebe, insbesondere dem Periapex oder der Augenschleimhaut, sind indes erheblich und können den Patienten ernsthaft verletzen. Der Beitrag stellt den Fall einer endodontischen Therapie vor, in deren Verlauf anatomische Besonderheiten in Verbindung mit der ausgeprägten Potenz des Natriumhypochlorits eine solche Komplikation mitverursacht haben.

### ■ Einleitung

Ziel der Wurzelkanalaufbereitung im Rahmen einer endodontischen Behandlung ist die vollständige Entfernung von vitalem und nekrotischem Gewebe, von Keimen und Endotoxinen, ggf. von infiziertem Wurzelfüllmaterial sowie Dentikeln und Fremdstoffen aus dem Kanalsystem. Da aber von der Instrumentierung überhaupt nur etwa 50 % der Kanalwand, bei ungünstiger Anatomie auch noch deutlich weniger, erreicht werden<sup>1</sup>, ist die chemische Aufbereitung mithilfe von Spülflüssigkeiten von essentieller Bedeutung. Natriumhypochlorit (empfohlene Konzentrationen: 0,5 bis 5,25 %) stellt dabei eine der Standardspüllösungen in der Endodontie dar<sup>2</sup>. Es weist neben einer guten antibakteriellen Wirkung eine gute Fähigkeit zur Auflösung vitalen und nekrotischen Gewebes auf, die durch Erwärmung des NaOCl noch gesteigert werden kann. Damit einher geht jedoch auch die Zunahme an toxischen Effekten<sup>3</sup>. Die Auflösung der Schmierschicht auf der Kanalwand ist durch Spülungen mit Natriumhypochlorit nicht möglich, sondern erfordert die Anwendung von EDTA in einer Konzentration von 15 bis 17 %.

Gelegentlich ereignen sich bei der Anwendung von NaOCl Komplikationen, die allerdings in die Literatur nur verhältnismäßig wenig Eingang finden<sup>4-8</sup>.

Im Einzelnen sind das:

- Textilschäden: Die bei weitem häufigste Komplikation. Selbst geringe Mengen Flüssigkeit oder Aerosol können durch die stark bleichende Wirkung Kleidungsstücke irreparabel beschädigen.
- Verätzungen der Haut: Bei längerem Kontakt mit der Haut oder auch Schleimhaut, z. B. bei undichtigem Kofferdam, verursacht Natriumhypochlorit eine Schädigung der betroffenen Epithelschichten, die mit Brennen, Rötung und ggf. auch leichter Schwellung einhergehen kann.
- Verätzungen der Augenschleimhaut: Durch nachtropfende oder unzureichend befestigte Spülkanülen oder durch Verblasen von NaOCl kann Spülflüssigkeit in die Augen von Patient oder auch des Behandlungsteams gelangen und dort die Cornea sowie die Bindehaut verätzen. Es kommt zu heftiger Schmerzreaktion, Rötung und starkem Tränenfluss. Bei sofortiger gründlicher Spülung mit Kochsalzlösung oder Wasser ist die Schädigung der Gewebe in der Regel reversibel.

**Manuskript**  
Eingang: 03.05.2013  
Annahme: 21.05.2013



Dennoch sollte eine Überweisung zum Augenarzt erfolgen.

- Allergische Reaktionen: Bei Patienten mit allergischer Disposition auf NaOCl kann es im Rahmen der Wurzelkanalspülung zu umfangreichen Reaktionen wie Schmerz, Schwellung, Blutungen, Parästhesien der betroffenen Region und sogar Atemnot kommen. Die systemische Gabe von Kortikosteroiden, Antihistaminika und Antibiotika führt in der Regel innerhalb einiger Tage zum Abklingen der Symptome.
- Injektion in das periapikale Gewebe: Kommt es zu einer Extrusion von Natriumhypochlorit über den Apex, so entsteht durch die gewebeauflösende Wirkung bei Kontakt mit vitalem Gewebe eine Nekrose. Dies führt meist zu sofortigen starken Schmerzen, oft zu einer Schwellung, Rötung, Hämatomen, intrakanalärer bzw. interstitieller Blutung und nachfolgend Parästhesien. Kühlung durch Kompressen, Analgetika und ggf. eine Antibiose zur Verhinderung einer Infektion durch überpressten infizierten Kanalinhalt sind die Therapie der Wahl.

## ■ Fallbericht

Eine 32-jährige Patientin stellte sich mit hochakuten Beschwerden an Zahn 15 vor.

### ■ Anamnese

Die Patientin wies einen gepflegten Gebisszustand auf, der allgemeinmedizinische Befund war unauffällig.

Der betroffene Zahn 15 war mit einer insuffizienten Kunststofffüllung versorgt, die im Rahmen einer anstehenden Sanierung hätte ausgetauscht werden sollen (Abb. 1).

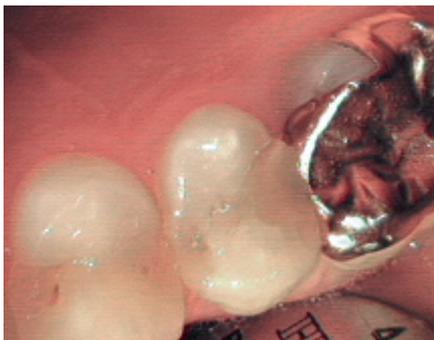
Der Zahn reagierte extrem stark auf die thermische Sensibilitätsprüfung mit Kältespray, die Nachbarzähne reagierten normal. Darüber hinaus war der Zahn stark perkussionsempfindlich. Es bestand eine leichte Druckdolenz im Vestibulum in Höhe der Wurzelspitze von Zahn 15. Die Sondierungstiefe betrug 2 mm. Das präoperative Röntgenbild, eine vom Überweiser zur Verfügung gestellte Panoramaschichtaufnahme, zeigte keinen Hinweis auf eine periapikale Läsion, ließ jedoch eine enge räumliche Beziehung der Wurzel des Zahns 15 zum Sinus maxillaris erkennen (Abb. 2). Nach Entfernung der Füllung zeigte sich eine profunde Karies mit erweichtem Kavitätenboden, bei deren Exkavation die Eröffnung der Pulpa zu erwarten war.

### ■ Diagnose

Aufgrund der klinischen Symptomatik und dem Anhalten der Beschwerden über mehrere Tage vor dem Untersuchungszeitpunkt wurde die Diagnose einer akuten irreversiblen Pulpitis gestellt.

### ■ Therapie

Nach eingehender Aufklärung über den Befund und die Diagnose wurde eine endodontische Behandlung zum Erhalt des Zahns als Therapie festgelegt. Da es sich in diesem Moment um einen zeitlich limitierten Termin zur Schmerzbeseitigung handelte, wurden zunächst nur einleitende Maßnahmen ergriffen.



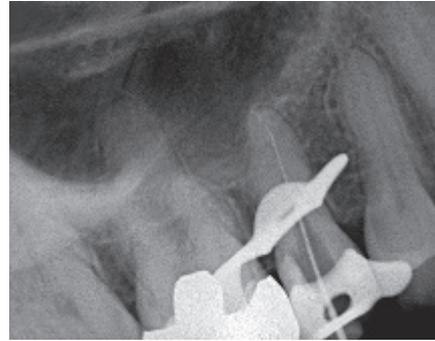
**Abb. 1** Klinische Situation vor Behandlungsbeginn: Insuffiziente Kunststofffüllung an Zahn 15.

**Abb. 2** Die präoperative Übersichtsaufnahme zeigt eine enge räumliche Beziehung zwischen Zahn 15 und Sinus maxillaris.

**Abb. 3** Zugangskavität und koronal erweiterte Kanaleingänge.



**Abb. 4** Röntgenmessaufnahme.



Die gesamte Behandlung fand unter Zuhilfenahme optischer Vergrößerung durch eine Lupenbrille (Orasoptic, Sigma, Handewitt) bzw. ein Dentalmikroskop (PROErgo, Zeiss, Oberkochen) statt.

Nach Anästhesie und Anlegen von Kofferdam wurde zunächst die insuffiziente Füllung entfernt und ein adhäsiver präendodontischer Aufbau mit Komposit angefertigt (Luxacore, DMG, Hamburg), anschließend das Pulpakavum mit einem Diamantschleifer unter Wasserkühlung hochtourig eröffnet und die Kronenpulpa mit dem rotierenden Instrument vorsichtig entfernt.

Nach Spülung mit NaOCl erfolgte die Applikation eines Kortikoid-Präparats zur Schmerzstillung und Entzündungshemmung (Ledermix, Lederle, Münster) direkt auf die Eingänge der zwei Wurzelkanäle des Zahns. Abgedeckt wurde das Präparat mit Cavit (3M ESPE, Seefeld), darüber wurde die Trepanationsöffnung mit Komposit adhäsiv verschlossen.

Nach Anästhesie und Anlegen von Kofferdam wurde der provisorische Verschluss in der nächsten Sitzung wieder entfernt, das Pulpakavum mit NaOCl gespült und die Kanäleingänge mit einer Kerr-Feile ISO 10 sondiert. Nach initialer Erweiterung mit Gates-Bohrern der Größen 4-2 (Abb. 3) erfolgten die Sondierung des apikalen Kanaldrittels mit einer Scout-Feile der Größe ISO 06 und eine endometrische Längenbestimmung (Dentaport ZX, Morita, Dietzenbach). Bereits im koronalen Wurzeldrittel konfluieren die beiden Kanäle. Die initiale Arbeitslänge von 21,5 mm wurde röntgenologisch bestätigt (Abb. 4). Darauf erfolgte die Präparation mit rotierenden NiTi-Instrumenten (ProTaper, Maillefer, Ballaigues) unter intermittierender Spülung mit auf 45 °C erwärmtem NaOCl 3 % und vorsichtiger Patency-Kontrolle mit einer Kerr-Feile ISO 08.

Bereits nach Anwendung der ersten beiden Shaper-Feilen S1 und S2 mit den Spitzendurchmessern 17 bzw. 20 kam es unvermittelt zu einer profusen Blutung aus dem Wurzelkanal, wobei die Patientin keinerlei Schmerzen verspürte. Nach der Spülung mit NaOCl hörte die Blutung auf und die Bearbeitung des Kanalsystems wurde bis zum Instrument ProTaper F3 (Spitzendurchmesser 30) fortgesetzt, wobei die Arbeitslänge bei jedem Instrument erneut endometrisch überprüft wurde. Nach weiterer Spülung mit Hypochlorit kam es nun erneut zu einer Blutung aus dem Kanal und die Patientin berichtete, dass ihr eine Flüssigkeit mit Chlorgesgeschmack in den Nasen-Rachen-Raum lief. Eine plötzliche Undichtigkeit des Kofferdams, der mit Oraseal (Ultradent, München) zusätzlich abgedämmt war, schied weitgehend aus. Insofern war trotz fehlender Schmerzsymptomatik eine Injektion von Natriumhypochlorit in die periapikalen Gewebe und die Kieferhöhle zu vermuten. Es wurde mit Kochsalzlösung gespült und versucht, die anhaltende Blutung aus dem Wurzelkanal mit Papierspitzen aufzusaugen. Nach einiger Zeit ging die Blutung in eine klare Exsudation über, die nur langsam durch weiteres Applizieren von Papierspitzen zu stoppen war. Es wurde Kalziumhydroxid in den Wurzelkanal eingebracht (Ultracal, Ultradent, München), dieser mit Cavit abgedeckt und der Zahn adhäsiv mit Komposit verschlossen.

### ■ Klinische Symptomatik

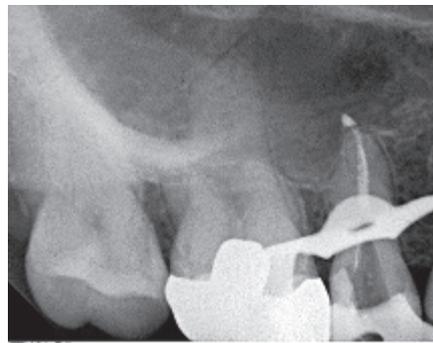
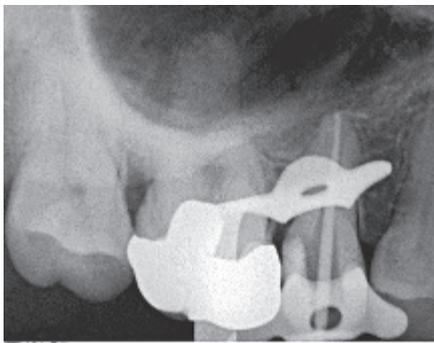
Außer einer minimalen Rötung und einer sehr diskreten Schwellung der rechten Gesichtshälfte, war kein extraoraler Befund zu erheben (Abb. 5 und 6). Die Patientin hatte ein geringes Spannungsgefühl in der



**Abb. 5 und 6** Diskrete Schwellung und Rötung der rechten Gesichtshälfte nach Extrusion von NaOCl.



**Abb. 7** Radiologische Darstellung der Masterpointeinprobe.



**Abb. 8** Radiologische Kontrolle des Downpacks.



**Abb. 9** Downpack und Stiftpräparation.



**Abb. 10** Radiologische Kontrolle der WKF und des definitiven adhäsiven Verschlusses der Zugangskavität.

Wange, jedoch nach wie vor keine Schmerzen. Hinweise für ein Emphysem fanden sich nicht. Der weiterhin bestehende Chlorgeschnack wurde offenbar verursacht durch den Abfluss von über den Apex in den Sinus maxillaris injiziertem Natriumhypochlorit. Die Flüssigkeit dürfte von der Kieferhöhle über Hiatus semilunaris in den mittleren Nasengang und durch die Choanen in den Pharyngealbereich gelangt sein. Es wurde über den Befund umfassend aufgeklärt und der Patientin ein Rezept für ein Antibiotikum ausgehändigt (Amoxicillin 1000, Ratiopharm, Ulm) zur Abdeckung einer potenziellen In-

fektion der periapikalen Strukturen durch die Überpressung von Spülflüssigkeit oder Debris aus dem Wurzelkanal. Sie wurde angewiesen, bei einer eventuellen Verschlechterung der Symptomatik einen HNO-Arzt aufzusuchen.

Die Patientin berichtete bei Nachuntersuchungen in den nächsten Tagen über kontinuierlichen Abfluss von Flüssigkeit bzw. Sekret mit Chlorgeschnack aus dem Bereich der Nasennebenhöhlen in den Rachen. Unter Antibiose klangen Spannungsfühl und Schwellung nach einigen Tagen ab und waren nach 10 Tagen vollständig verschwunden.

Nach 14 Tagen wurde unter Kofferdam der provisorische Verschluss entfernt und das Kalziumhydroxid mit Kochsalzlösung herausgespült. Auf Natriumhypochlorit als Spülflüssigkeit wurde zur Vermeidung weiterer Komplikationen verzichtet und stattdessen während der Aufbereitung ausschließlich Kochsalzlösung appliziert. Nach einem „apical gauging“ mit LightSpeed Classic-Instrumenten (Sybron Endo, Orange, USA) wurde der Wurzelkanal nach erneuter elektrischer Längenbestimmung mit ProTaper F4 (Instrumentenspitze Größe 40) abschließend bearbeitet. Nach Trocknung ließ sich jetzt unter starker Vergrößerung eine Aufzweigung in der Apikalregion darstellen, die in der zweiten Behandlungssitzung infolge der schwierigen Kanaltrocknung übersehen worden war. Mit vorgebogenen Kerr-Feilen und ProTaper-Handinstrumenten (Maillefer, Ballaigues) gelang es unter ständiger endometrischer Überprüfung, die ca. 2 mm lange Abzweigung zu instrumentieren. Nach ultraschallaktivierter Abschlusspülung (VDW Ultra und Irrisafe S-Spülfeile, VDW, München) mit EDTA 17 % zur Beseitigung der Schmierschicht und nachfolgend mit Kochsalzlösung, Masterpointeinprobe und Trocknung der Kanäle mit Alkohol sowie eingemessenen Papierspitzen erfolgte die warm-vertikale Obturation des Kanalsystems in Schilder-Technik (Elements Obturation Unit, Sybron Endo, Orange, USA) (Abb. 7 bis 9).

Zur besseren Retention des Aufbaus wurde aufgrund des großen Hartsubstanzverlusts ein Glasfaserstift adhäsiv im Wurzelkanal befestigt (DT Illusion XRO SL, VDW, München) und die Zugangskavität mit Komposit definitiv verschlossen.

Im Anschluss an die Behandlung entwickelte die Patientin einen grippalen Infekt mit nochmaliger rechtsseitiger Sinusitis, die nach abermaliger Medikation mit Amoxicillin 1000 für 10 Tage endgültig abklang.

Nach einem beschwerdefreien Intervall von 3 Monaten und röntgenologischer Kontrolle wurde der Zahn unter Berücksichtigung eines Ferrule von 1,5 bis 2 mm für eine Krone präpariert und diese 2 Wochen später adhäsiv eingegliedert (Abb. 10 bis 12).

### ■ Postoperative Kontrollen

Bei der Untersuchung 6 Monate nach Behandlung war der Zahn 15 klinisch vollkommen unauffällig und die Patientin komplett beschwerdefrei. Das postoperative Röntgenbild zeigt unauffällige apikale Verhältnisse (Abb. 13). Der Sealer-Puff scheint im Verhältnis zur Kontrollaufnahme unmittelbar nach Obturation geringfügig nach distal verlagert zu sein. Die Einjahreskontrolle zeigte radiologisch unauffällige Verhältnisse bei klinischer Symptombefreiheit (Abb. 14).

**Abb. 11** Präparation des Zahns für die definitive Restauration.



**Abb. 12** Definitive Restauration mit einer Krone.



**Abb. 13** Radiologische Kontrolle 6 Monate postoperativ.



**Abb. 14** Einjahreskontrolle mit unauffälliger Apikalregion.





## ■ Diskussion

Der Spülzwischenfall kam durch die Injektion von Natriumhypochlorit in die periapikalen Gewebe zustande. NaOCl weist einen pH-Wert von 11 bis 12 auf und wirkt durch Oxidation von Proteinen toxisch auf vitales Gewebe<sup>9</sup>. Der Kontakt führt u. a. zur Hämolyse, Haut- und Schleimhautulzerationen sowie Nekrosen. Im vorliegenden Fall verursachte der Kontakt mit den periapikalen Geweben eine akute Sinusitis. Die häufig in der Literatur genannte Schmerzsymptomatik und Kollateralschäden wie Hämatome und Schwellungen<sup>10</sup> blieben weitgehend aus. Dies lag möglicherweise daran, dass keine Injektion in den periapikalen Knochen erfolgte, sondern die Flüssigkeit in den Sinus maxillaris eindringen konnte und somit ein Abfluss des Natriumhypochlorit über die anatomischen Strukturen des mittleren Nasengangs in den Pharynx möglich war.

Dennoch muss gefragt werden, ob und wie diese Komplikation vermeidbar gewesen wäre. Es wurden für die Spülung farbmarkierte 5 ml-Spritzen (Omni-fix, Braun, Melsungen) mit Luer-Lock-Gewinde sowie gerade, stumpfe Spülkanülen 29 Gauge (Navitip, Ultradent, München) mit Längenmarkierung eingesetzt. Die Applikation der Flüssigkeit erfolgte unter leichten Auf- und Ab-Bewegungen, die maximale Penetration lag 1 bis 2 mm oberhalb der möglichen Eindringtiefe, um ein Verklemmen der Kanüle zu vermeiden.

Folgende Möglichkeiten für die Extrusion der Spüllösung über den Apex können diskutiert werden:

1. Verschiedene Studien zeigen, dass die Verwendung einer Patency-Feile größenabhängig zu einer unbeabsichtigten Präparation der apikalen Konstriktion führen und somit die Extrusion von Spülflüssigkeit und Debris begünstigen kann<sup>11,12</sup>. Möglicherweise war es auch akzidentell zu einer Penetration des kürzeren Nebenkanals mit der für den 1,5 mm längeren Hauptkanal eingestellten Patency-Feile gekommen, sodass dessen Konstriktion unbeabsichtigt erweitert worden war.
2. Die endometrisch bestimmte und röntgenologisch bestätigte Arbeitslänge (Instrumentenlänge bei Apex-Anzeige des Messgeräts minus 0,5 mm) war nicht korrekt, wodurch das apikale Foramen irrtümlich erweitert wurde.

3. Die Wurzelspitze des Zahns 15 war in enger Nachbarschaft zum Kieferhöhlenboden lokalisiert. Die Kieferhöhle formt in 50 % aller Fälle einen Recessus in den Processus alveolaris aus. Nicht selten ragen die Wurzelspitzen der zweiten Oberkiefer-Prämolaren wie auch der Molaren direkt in die Kieferhöhle hinein, d. h. es besteht ggf. eine direkte Kontaktbeziehung ohne knöchernen Trennungsschicht zum Sinus maxillaris bzw. der ihn auskleidenden respiratorischen Mukosa<sup>13</sup>. Da es kaum möglich ist, einen Wurzelkanal völlig ohne Überpressen von Debris und Spülflüssigkeit zu präparieren<sup>14</sup>, könnte die gewebsauflösende Potenz des vorgewärmten 3%igen Natriumhypochlorits groß genug gewesen sein, um die Destruktion der sog. Schneiderschen Membran der Kieferhöhle zu bewirken und so nachfolgend die Injektion der Spülflüssigkeit in die Nasennebenhöhlen zu ermöglichen.

Auch bei genauer Prüfung der Umstände wird die exakte Ursache für diesen Zwischenfall nicht mit letzter Sicherheit zu bestimmen sein.

Die Endometrie stellt ein erprobtes Verfahren mit hoher Messgenauigkeit dar, bei dem jedoch Messfehler nicht völlig auszuschließen sind<sup>15</sup>. Die Verwendung von Spülkanülen mit seitlicher Austrittsöffnung soll mehr Sicherheit gegen das Überpressen von Flüssigkeit über den Apex geben. Dies wird mit geringeren Fließgeschwindigkeiten und geringerem apikalen Druck als bei Verwendung von geraden Kanülen mit Austrittsöffnung an der Spitze begründet<sup>2</sup>. Allerdings ist auch der Flüssigkeitsaustausch in der Apikalregion deutlich schlechter. Schon bei einem Abstand von 5 mm erreicht die Spüllösung den Apex nicht mehr<sup>16</sup>. Ob die gelegentlich empfohlene Verwendung von Side-Port-Kanülen die im vorliegenden Fallbericht beschriebene Komplikation hätte vermeiden können, ist schwer zu beurteilen. Aber auch hier muss die reduzierte Spülwirkung in der Apikalregion berücksichtigt werden.

Die herausragende und erwünschte Eigenschaft von NaOCl zur Gewebeauflösung im Wurzelkanal kann bei unbeabsichtigter Extrusion über den Apex hinaus zum Risiko werden<sup>17</sup>. Ob die apikale Aufbereitungsgröße die Extrusion begünstigt, wird kontrovers beurteilt<sup>16,18</sup>.

Jedoch gibt es Hinweise, dass die Anwendung einer Patency-Feile ISO 10 bereits dann zu einer ver-

mehrten Extrusion von Spülflüssigkeit führt, wenn eine Präparation des apikalen oder mittleren Kanalanteils mit größeren Feilendurchmessern noch nicht erfolgt war, sondern lediglich Spülflüssigkeit ins Pulpakavum appliziert wurde<sup>11</sup>. Der einzige Weg, dies sicher zu vermeiden, wäre der Verzicht auf das Patency-Konzept, was jedoch mit dem Risiko einer iatrogenen Blockade der Apikalregion während der Kanalpräparation verbunden wäre<sup>8</sup>. Zwar wurde im vorliegenden Fall lediglich eine Kerr-Feile ISO 08 zur Erzielung der „apical patency“ eingesetzt, dennoch muss diese Ursache für die Extrusion der Spülflüssigkeit als wahrscheinlich angesehen werden.

Komplikationen bei der Anwendung von Natriumhypochlorit sind insgesamt, gemessen an der Vielzahl der Anwendungen, eher selten, wenn man von der Beschädigung von Textilien einmal absieht<sup>7</sup>. Präventive Maßnahmen, wie die Abdeckung des Patienten während der endodontischen Behandlung z. B. mit

einem OP-Tuch und das Tragen von Schutzbrillen durch alle an der Behandlung Beteiligten, vermeiden zuverlässig Schäden durch Spülflüssigkeit an Textilien, Haut oder Augen.

Wie der vorliegende Fall zeigt, sind weitreichende Folgen für den Patienten auch schon bei kleinen Fehlern in der Anwendung möglich und im Extremfall bei ungünstigen anatomischen Rahmenbedingungen aufgrund der großen gewebsauflösenden Fähigkeit der Spüllösung nicht oder nur bei großer Umsicht zu vermeiden<sup>19</sup>. Im Rückblick hätte bei auch nur fraglicher Kommunikation zwischen der Wurzelspitze des Zahns und der Kieferhöhle bereits beim Auftreten der ersten Blutung auf eine weitere Spülung mit Natriumhypochlorit verzichtet und stattdessen sofort auf Kochsalzlösung bzw. CHX zurückgegriffen werden sollen, um das Risiko einer Schädigung der periapikalen Gewebe zu minimieren.

## ■ Literatur

- Paqué F, Balmer M, Attin T, Peters OA. Preparation of oval-shaped root canals in mandibular molars using nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomography study. *J Endod* 2010;36:70–77.
- Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. *Dent Clin North Am* 2010;54:291–312.
- Ghivari S, Kubasad G. Root canal debris removal using different needles: an SEM study. *Indian J Dent Res* 2011;22:659–663.
- Caliskan MK, Türkün M, Alper S. Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy: a case report. *Int Endod J* 1994;27:163–167.
- Crincoli V, Scivetti M, Di Bisceglie MB, Pilolli GP, Favia G. Unusual case of adverse reaction in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment. *Quintessence Int* 2008;39:e70–73.
- Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation – literature review and case reports. *Int Endod J* 2000;33:186–193.
- Spencer HR, Ike V, Brennan PA. Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics – potential complications and their management. *Br Dent J* 2007;202:555–559.
- Hülsmann M, Rödiger T, Nordmeyer S. Complications during root canal irrigation. *Endodontic Topics* 2009;6:27–63.
- Shen Y, Gao Y, Qian W, Ruse ND, Zhou X, Wu H, Haapasalo M. Three-dimensional numeric simulation of root canal irrigant flow with different irrigation needles. *J Endod* 2010;36:884–849.
- Singh PK. Root canal complications. The hypochlorite accident. *SADJ* 2010;65:416–419.
- Camoés IC, Salles MR, Fernando MM, Freitas LF, Gomes CC. Relationship between the size of patency file and apical extrusion of sodium hypochlorite. *Indian J Dent Res* 2009;20:426–430.
- Sanchez JA, Duran-Sindreu F, Matos MA, Carabano TG, Bellido MM, Castro SM, Cayon MR. Apical transportation created using three different patency instruments. *Int Endod J* 2010;43:560–564.
- Hauman CH, Chandler NP, Tong DC. Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *Int Endod J* 2002;35:127–141.
- Hülsmann M. Extrusion von Debris und Spülflüssigkeit während der Wurzelkanalpräparation. *Endodontie* 2008;17:353–354.
- Somma F, Castagnola R, Lajolo C, Paterno Holtzman L, Mariqo L. In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: Dentaport ZX, Raypex 5 and ProPexII. *Int Endod J* 2012;45:552–556.
- Gulabivala K, Ng YL, Gilbertson M, Eames I. The fluid mechanics of root canal irrigation. *Physiol Mes* 2010;31:R49–84.
- Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of NaOCl on vital tissue. *J Endod* 1985;11:525–528.
- Mitchell RP, Baumgartner JC, Sedgley CM. Apical extrusion of sodiumhypochlorite using different root canal irrigation systems. *J Endod* 2011;37:1677–1681.
- Bowden JR, Ethuandan M, Brennan PA. Life threatening airway obstruction secondary to hypochlorite extrusion during root canal treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:402–404.



## Irrigation incident during treatment of a maxillary premolar: A case report

**KEYWORDS** *Root canal irrigation, sodium hypochlorite, complication, postoperative problems, prevention*

Root canal preparation using irrigants is of great importance in endodontics. The use of sodium hypochlorite (NaOCl) for disinfection and tissue dissolution is common, but it can become harmful if not handled with care. The toxic effects of NaOCl may severely hurt the patient by incidental contact with vital tissues, such as the periapex, the maxillary sinus, or the patient's eye. This case report deals with a complication during an endodontic therapy caused by the extraordinary ability of NaOCl to dissolve tissue as well as specific anatomical features.