

ALICE JURT¹,
OLGA STANOWSKA²,
DORIAN BRAUN¹,
RALF SCHULZE¹

¹ Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie, Abteilung Orale Science, zmk Bern, Universität Bern

² Institut für Gewebemedizin und Pathologie, Universität Bern

KORRESPONDENZ

Dr. med. dent. Alice Jurt
 Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie
 ZMK Bern
 Universität Bern
 Freiburgstrasse 7
 CH-3010 Bern
 E-Mail: alice.jurt@gmail.com



Atypisch grosse radikuläre Zyste

Operative Entfernung einer atypisch grossen ausgedehnten radikulären Zyste im Unterkiefer, ein Fallbericht

SCHLÜSSELWÖRTER

Radikuläre Zyste
 Zystektomie
 Periapikale Radioluzenz
 Osteolyse
 Odontogene Zyste

Bild oben: Atypisch grosse multilokuläre radikuläre Zyste im Corpus mandibulae rechts ausgehend vom stark kariösen Zahn 46.

ZUSAMMENFASSUNG

Die radikuläre Zyste ist die häufigste odontogene Zyste, deren Ursprung entzündlich ist. Sie kann ungewöhnlich gross werden, wobei die Grösse der Osteolyse nichts zur Diagnose der Läsion aussagt. Der vorliegende Fall zeigt eine ungewöhnlich grosse nach bukkal aufgeworfene multilokuläre radikuläre Zyste, ausgehend vom Zahn 46. Das klinische und radiologische Bild sowie die intraoperative Situation deuten auf eine aggressive

Zyste oder einen benignen Tumor hin. Die Läsion wurde chirurgisch in toto entfernt, zudem wurden die Zähne 46, 47 und 48 wegen der schlechten Compliance des Patienten extrahiert. Die Histopathologie ergab die Diagnose einer radikulären Zyste. Es gab wider Erwarten trotz dem grossen knöchernen Defekt keine postoperativen Komplikationen. Nach acht Monaten war die Läsion wieder fast vollständig reossifiziert.

Einleitung

Radioluzente Läsionen in der Mandibula sind eine häufige Erscheinung. Die überwiegende Mehrheit der röntgenologischen Läsionen im Unterkiefer sind gutartige Läsionen wie Ameloblastome, ossäre Dysplasien oder Pseudozysten. Ihr Ursprung ist meist odontogen (AVRIL ET AL. 2014). Odontogene Zysten sind von Epithel ausgekleidete gutartige zystische Läsionen im Kieferbereich. Sie werden in entwicklungsbedingte- und entzündlichbedingte Zysten unterteilt. Die entwicklungsbedingten Zysten werden in odontogene und nicht odontogene Zysten unterteilt. Radikuläre Zysten und inflammatorische, kollaterale Zysten gehören zu den entzündlichbedingten Zysten (BASSETTI ET AL. 2019). Die häufigste odontogene Zyste im zahngetragenen Kiefer ist die radikuläre Zyste. Ihre Pathogenese geht auf einen chronischen bakteriellen Infekt zurück, der an der Wurzelspitze eines devitalen Zahnes entsteht (WEISS ET AL. 2011; KRISHNA-MURTHY ET AL. 2013). Durch die Grössenzunahme der Zyste kommt es zu einer Knochenresorption, die sich radiologisch meist als unilokuläre, gut abgrenzbare transluzente Zone periapikal manifestiert (VON ARX ET AL. 2022). In der Mandibula sind radikuläre Zysten häufiger als entwicklungsbedingte Zysten, neoplastische Läsionen oder auch als maligne oder metastasierende Läsionen (RICUCCI ET AL. 2020). Die Anamnese, die klinische Untersuchung sowie die radiologische Bildgebung stellen die entscheidenden Faktoren bei der Diagnosestellung dar (VON ARX ET AL. 2022). Eine ausgedehnte radiotransluzente Zone periapikal ist nicht pathognomonisch für eine radikuläre Zyste, da auch andere odontogene Pathologien periapikal lokalisiert sein können. Die Grösse der Osteolyse allein stellt kein differenzialdiagnostisches Kriterium zu den übrigen pathologischen Befunden dar (AVRIL ET AL. 2014). Dagegen sind ein vorhandener Kariesbefall und die fehlende Vitalität des betreffenden Zahnes wichtige Merkmale, die auf eine radikuläre Zyste hinweisen. Die Wurzelbehandlung, die apikale Chirurgie, die Zahnextraktion sowie allenfalls die chirurgische Entfernung der Zyste sind die wichtigsten Therapieoptionen zur Behandlung der radikulären Zyste (LIN ET AL. 2009; TALPOS-NICULESCU ET AL. 2021; AHMED & KAUSHAL 2022). Hierbei sollte die operative Therapie so konservativ wie möglich durchgeführt werden (TALPOS-NICULESCU ET AL. 2021). Differenzialdiagnostisch gilt es, die radikuläre Zyste von weiteren Pathologien wie der odontogenen Keratozyste, dem Ameloblastom oder einer malignen Läsion zu unterscheiden. Die odontogene Keratozyste gehört zu den entwicklungsbedingten Zysten und zeichnet sich hierbei durch eine hohe Rezidivrate aus (STOELINGA 2022). Eine periapikale Lokalisation findet sich in 33% der Fälle. Je nach Grösse stellt sie sich radiologisch sowohl unilokulär als auch multilokulär dar. Analog zur radikulären Zyste ist sie radiologisch durch einen scharf begrenzten sklerotischen Rand charakterisiert (AVRIL ET AL. 2014). Das Ameloblastom ist ein gutartiger, langsam wachsender odontogener Tumor, der vor allem in der posterioren Mandibula auftritt und sich klinisch durch eine oft schmerzlose unilaterale Schwellung im Unterkiefer auszeichnet (SHAM ET AL. 2009). Abhängig vom histologischen Typ stellt sich das Ameloblastom radiologisch entweder als unilokuläre oder – entsprechend einer Seifenblase – als multilokuläre radioluzente Struktur mit einem sklerotischen Rand dar. Knochenaufreibungen sowie Wurzelresorptionen können ebenfalls vorhanden sein (SHAM ET AL. 2009).

Histologisch ist eine radikuläre Zyste durch eine entzündete und fibrosierte Wand gekennzeichnet, die mit nicht verhornendem, mehrschichtigem Epithel ausgekleidet ist. Das Epithel ist



Abb. 1a Ausgangsröntgenbild (wegen schlechter Compliance wurde nur eine Halbseiten-Panoramaschichtaufnahme rechts angefertigt)



Abb. 1b Ausgangssituation extraoral

proliferativ, mit prolongierten Reteleisten, die oft ein charakteristisches Arkadenmuster bilden. Das inflammatorische Infiltrat enthält häufig schaumige Makrophagen und Fremdkörperriesenzellen um Cholesterinkristalle. Rushton-Körperchen sind ebenfalls manchmal im Infiltrat zu finden. Sie sind charakteristisch, jedoch nicht spezifisch für eine radikuläre Zyste. Kleine verhornte Areale, fokale Flimmerepithelien oder Becherzellen können zusätzlich vorkommen. Eine odontogene Keratozyste hingegen weist eine nicht entzündete, fibröse Wand auf, die mit undulierendem, parakeratinisiertem, mehrschichtigem Epithel ohne Reteleisten ausgekleidet ist. Die Basalzellschicht weist hyperchromatische Kerne mit teilweise umgekehrter Kernpolarität auf, die sonst typisch für ein Ameloblastom sind. Es sind häufig Satellitenzysten, sogenannte Tochterzysten, zu finden. Bei unizystischem Ameloblastom vom luminalen Typ, der zweitwichtigsten Differenzialdiagnose im angegebenen klinisch-histologischen Kontext, ist ein charakteristisches ameloblastisches Epithelium zu erwarten: periphere Palisadierung, Kernpolarisierung und darüberliegende, locker angeordnete Zellen, die einem stellaten Retikulum ähneln können. Zusätzlich kann eine intramurale oder intraluminale Komponente nachgewiesen werden. Darüber hinaus weist das unizystische Ameloblastom im Unterkiefer häufig (94%) eine BRAF-V600-Mutation auf (HEIKINHEIMO ET AL. 2019), die man immunhistochemisch mit einer BRAF-VE1-Färbung nachweisen kann.

Die Zystektomie, die Marsupialisation oder die Dekompression stellen die operativen Optionen bei der Behandlung der odon-

togenen Zysten dar (AHMED & KAUSHAL 2022; OLIVEROS-LOPEZ ET AL. 2017). Entscheidet man sich vorerst für eine konservative, nicht operative Therapie wie eine Wurzelbehandlung des verursachenden Zahnes, ist eine radiologische Überwachung von grosser Wichtigkeit. Bei sehr ausgedehnten radikulären Zysten kann der Kieferknochen dermassen geschwächt sein, dass es zum Auftreten einer pathologischen Fraktur kommen kann (XIAO ET AL. 2018).

Fallbericht

Anamnese

Ein 18-jähriger Patient wurde uns aufgrund von Schmerzen und einer Schwellung im Unterkiefer rechts zugewiesen. Da der Patient unter schwerem Autismus leidet, konnte die Anamnese lediglich im Beisein und mit Unterstützung des Vaters erhoben werden. Schmerzen und eine Schwellung traten erstmals einen Monat vor der Erstkonsultation auf und waren bis zum Zeitpunkt der Erstvorstellung zunehmend progredient. Bei der klinischen Untersuchung fiel eine vor allem nach lateral ausgedehnte Schwellung im Bereich des Unterkiefers rechts auf. Bedingt durch den schweren Autismus waren die Compliance und die Kommunikation sehr stark eingeschränkt, was die Erhebung der Schmerzanamnese unmöglich machte. Eine Panoramaschichtaufnahme konnte in eingeschränkter Qualität dennoch angefertigt werden. Die eigentliche Behandlung wurde daher in Intubationsnarkose geplant und durchgeführt.

Klinischer Befund

Extraoral war rechts im Unterkiefer eine prominente Schwellung zu erkennen (Abb. 1b). Die Mundöffnung war uneingeschränkt. Bei der Palpation war der rechte Unterkieferunterrand von aussen durchgehend tastbar. Intraoral präsentierte sich eine ausgedehnte, nach bukkal hin prominente Schwellung im Bereich der Zähne 44 bis 47. Bei der Palpation wies die Schwellung eine derbe Konsistenz auf. Beim Zahn 46 fiel eine Caries profunda auf, Zahn 48 war teilretiniert und nach mesial anguliert. Die restliche Dentition wies keine pathologischen Veränderungen auf. Die Durchführung eines Kältesensibilitäts-tests der Zähne war aufgrund der fehlenden Compliance des Patienten nicht möglich.

Radiologischer Befund

Auf der Halbseiten-Panoramaschichtaufnahme (Abb. 1a) war im Corpus mandibulae rechts, um die Apices der Zähne 45, 46 und 47, eine circa 60 mm × 40 mm grosse, scharf begrenzte, multilokuläre transluzente Struktur sichtbar. Der Canalis mandibulae war nach kaudal verdrängt. Der Zahn 46 zeigte koronal eine grosse transluzente Zone. Zahn 48 war retiniert und nach mesial anguliert. Aufgrund der mangelhaften Compliance musste auf die Durchführung einer digitalen Volumentomografie (DVT) verzichtet werden, da der Patient nicht ruhig sitzend im DVT-Gerät platziert werden konnte.

Diagnostik und Therapieempfehlung

Das klinische und radiologische Bild wäre sowohl mit einer radikulären Zyste als auch einer odontogenen Keratozyste vereinbar. Für eine radikuläre Zyste spricht allerdings der stark kariöse und hochwahrscheinlich devitale Zahn 46. Die auffallende Grösse der Läsion, die multilokuläre transluzente Zone sowie die bukkale Knochenaufreibung sind dagegen eher untypisch für eine radikuläre Zyste. Eine eindeutige Diagnose war somit

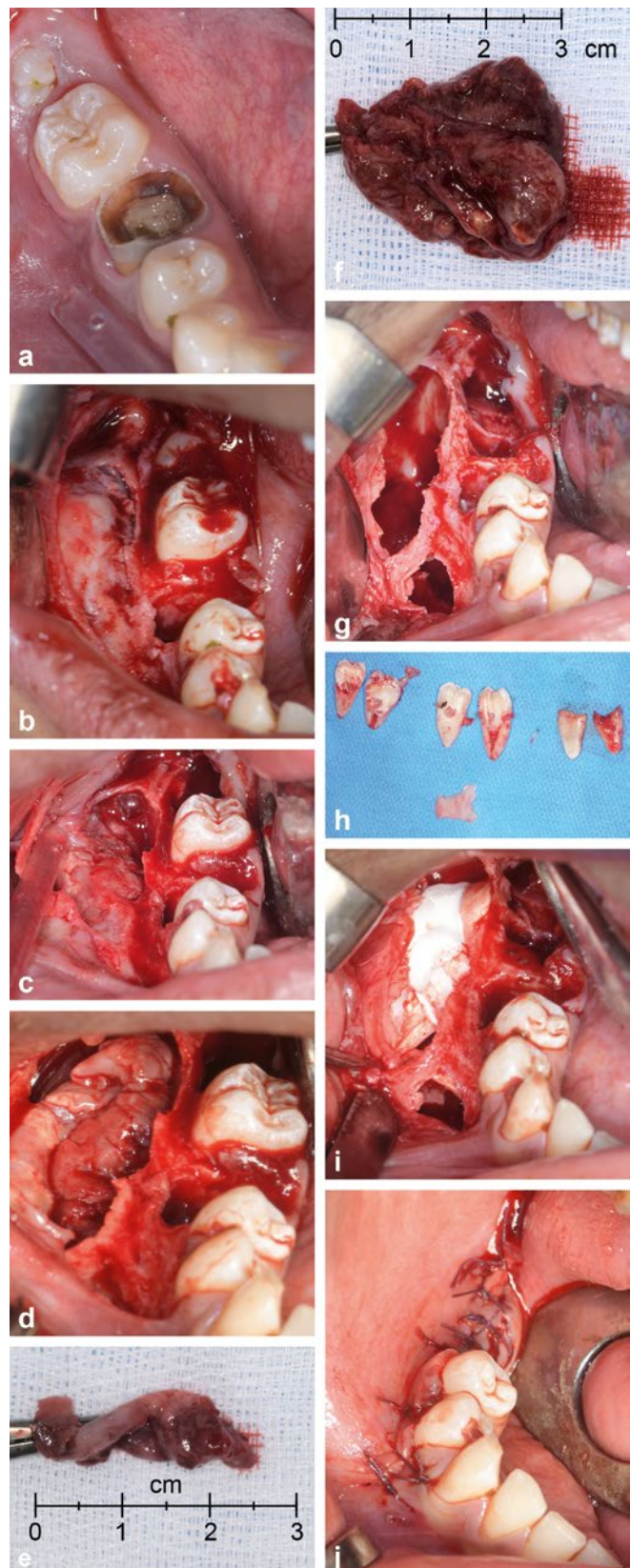


Abb. 2a Ausgangssituation intraoral
Abb. 2b Intraoral nach Extraktion des Zahnes 46
Abb. 2c/d Zystendarstellung
Abb. 2e/f Posteriore/anteriore entfernte Zysten
Abb. 2g Intraorale Situation nach Zystenentfernung
Abb. 2h Zahnfragmente der entfernten Zähne 46, 47 und 48
Abb. 2i Gefüllte Kavität mit Kollagenvlies
Abb. 2j Postoperative Situation nach Wundverschluss

erst nach einer Biopsieentnahme und einer histopathologischen Untersuchung möglich. Im Normalfall wäre bei dieser Grösse ein zweizeitiges Vorgehen mit einer Biopsieentnahme durch eine Zystenfensterung und einer anschliessenden vollständigen Zystektomie mit Sanierung des Zahnes 46 das Mittel der Wahl. Da sich der Eingriff im vorliegenden Fall ausschliesslich in einer Intubationsnarkose durchführen liess, entschlossen wir uns hier jedoch zu einem einzeitigen vollständigen Entfernen der Zyste. Aufgrund der Gesamtsituation und weil sich ohne Histologie eine Keratozyste nicht mit Sicherheit ausschliessen liess, wurden sicherheitshalber die Zähne 46 und 47 extrahiert sowie der Zahn 48 im gleichen Eingriff operativ entfernt. Der Zahn 45 wurde zur möglichst weitgehenden Erhaltung der Kaufunktion trotz der Ausdehnung der Osteolyse bis anterior der Wurzel 45 belassen. Es wurde ein kleines Infektrisiko bewusst in Kauf genommen, da klinisch und radiologisch eine kariöse Läsion am Zahn 45 ausgeschlossen werden konnte.

Operativer Eingriff in Intubationsnarkose

Der operative Eingriff erfolgte in Intubationsnarkose und zusätzlicher Leitungsanästhesie. Nach Extraktion des Zahnes 46 wurde ein Mukoperiostlappen gebildet und der Zahn 48 osteotomiert. Das Zystenlumen wurde dargestellt, der Zystenbalg wurde schonend von der Knochenoberfläche gelöst und in toto entfernt (Abb. 2a–2d). Dabei entleerte sich ein Teil des brau-gelblichen breiartigen Inhalts. Die Ablösung vom nach kaudal verdrängten Canalis mandibularis gestaltete sich unproblematisch. Die Zyste wurde in toto (Abb. 2e, 2f) zur histopathologischen Untersuchung eingeschickt. Da es präoperativ nicht möglich gewesen war, die Vitalität des Zahnes 47 zu überprüfen, wurde intraoperativ beschlossen, den Zahn 47 ebenfalls zu entfernen. Zur Sicherung der Hämostase und zur Stabilisation des Blutkoagels wurden die Zystenlumen mit Kollagenvlies locker gefüllt (Abb. 2i). Die Wunde wurde anschliessend primär dicht mit resorbierbaren Nähten (Novosyn® 4–0) verschlossen (Abb. 2j). Der Patient erhielt für sechs Tage postoperativ eine orale Antibiose (2 g/d Amoxicil-

lin® 1 g 1–0–1), Analgetika (4 × 600 mg Optifen®/d) sowie eine antiseptische Spülung (Chlorhexamed® forte Lösung 0,2% 1–0–1) für zwei Wochen. Der entstandene knöcherne Defekt war sehr gross (Abb. 2g), sodass eine erhebliche Schwächung des Unterkiefers in dieser Region vorlag. Aus diesem Grund wurden die Eltern instruiert, für einen Monat ausschliesslich flüssige Kost zu verabreichen und danach für etwa weitere acht Wochen auf weiche Kost umzustellen. Auf die erhebliche Gefahr einer Unterkieferfraktur wurde zudem eindringlich hingewiesen.

Die Wundheilung verlief wider Erwarten trotz der grundsätzlich mangelhaften Compliance und der erheblichen defektbedingten Schwächung des Unterkiefers komplikationslos. Bereits zehn Tage nach dem Eingriff war die Schwellung kaum noch sichtbar und der Patient nach Angaben der Eltern wohl nahezu beschwerdefrei.

Anlässlich der ersten Verlaufskontrolle acht Monate postoperativ war der Patient ebenfalls beschwerdefrei. Aufgrund der mangelhaften Kommunikationsfähigkeit liess sich die Sensibilität des Versorgungsgebiets des Nervus alveolaris inferior rechts nicht überprüfen. In der bildgebenden Untersuchung war eine vollständige Verknöcherung der Extraktionsalveolen und eine Reossifizierung des Zystenlumens erkennbar (Abb. 3).

Histologie

Das Biopsat zeigte eine entzündete und fibrosierte Wand, die mit nicht verhornendem, mehrschichtigem Epithel mit prolongierten Reteleisten ausgekleidet war. Es war spongiosisch und reaktiv verändert, wies jedoch keine Undulierung, Parakeratose, periphere Palisadierung oder Kernpolarisierung auf. Das inflammatorische Infiltrat enthielt neutrophile Granulozyten, Plasmazellen, schaumige Makrophagen und Fremdkörperriesenzellen und war reich an Granulationsgewebe. Ruston-Körperchen wurden nicht identifiziert. Es konnten keine Tochterzysten oder intramurale Komponenten nachgewiesen werden. Die BRAF-VE1-Färbung fiel negativ aus (Abb. 4).

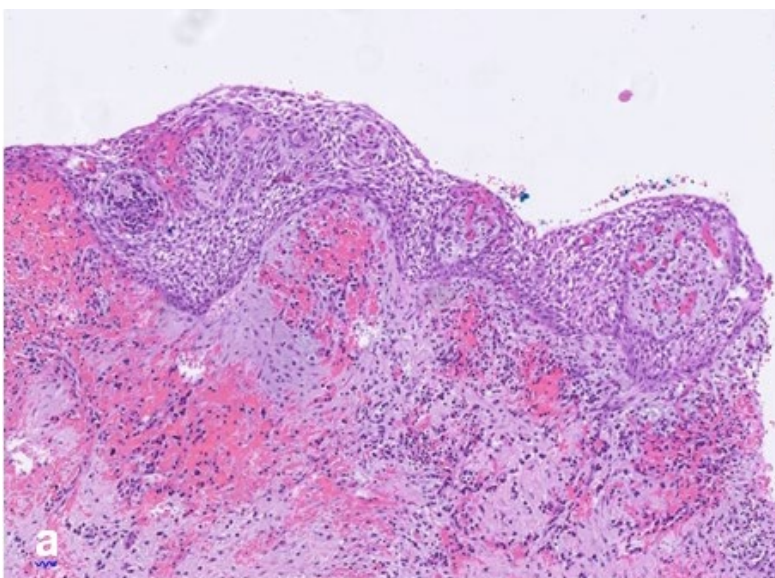


Abb. 4a Mit mehrschichtigem nicht verhornendem entzündlichem überlagertem Plattenepithel bekleideter Zystenwandanteil. Reichlich frische Blutungsresiduen und chronisch granulierende Entzündung sowie Spongiose des Plattenepithels (HE, 100×)

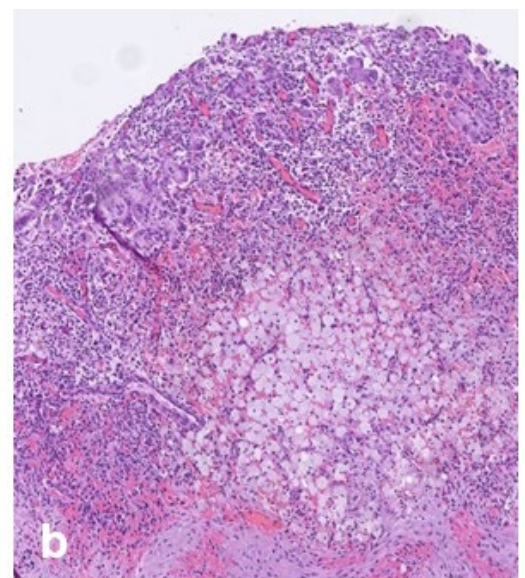


Abb. 4b Zystenwandanteil mit denudiertem Epithel und chronisch granulierende riesenzellhaltiger Entzündung. Zur Tiefe hin reichlich schaumige Makrophagen (HE, 100×)



Abb. 3a OPT 8 Monate postoperativ



Abb. 3b Intraorale Situation 8 Monate postoperativ

Diagnose

Basierend auf der histologischen Untersuchung des Zysten- gewebes wurde die Diagnose einer radikulären Zyste gestellt.

Weiteres Prozedere

Wir werden den Patienten in sechs Monaten erneut klinisch sowie radiologisch für eine Abschlusskontrolle untersuchen.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die entzündliche Umgebung eines devitalen Zahnes stimuliert die Malassez-Epithelreste im radikulären Gewebe. Die epithelialen Zellen proliferieren und bilden ein periapikales Granulom oder eine radikuläre Zyste (AVRIL ET AL. 2014; SUKEGAWA ET AL. 2020; DE ROSA ET AL. 2020). Radikuläre Zysten wachsen langsam und meistens symptomfrei. Häufig stellen sie einen radiologischen Zufallsbefund dar. Charakteristisch ist die meist unizystrische, scharf begrenzte transluzente Figur unterschiedlicher Grösse mit sklerosiertem Rand periapikal eines devitalen Zahnes (WEISS ET AL. 2011; DE ROSA ET AL. 2020). Selten kann die Zyste auch Knochenaufreibungen verursachen (SUKEGAWA ET AL. 2020). Abhängig von der Grösse ist eine nicht chirurgische Therapie unter Umständen nicht ausreichend (LIN ET AL. 2009). Es wurde gezeigt (LIN ET AL. 2009), dass alleinig eine Wurzelbehandlung zwar die Grösse einer ausgedehnten radikulären Zyste reduzieren kann, was allerdings nicht ausreichend für eine vollständige Heilung ist. Dafür ist die chirurgische Entfernung der Zyste zusätzlich notwendig (LIN ET AL. 2009). Zu den chirurgischen Therapieansätzen gehören vor allem die Zystektomie sowie die Zystostomie. Die Zystektomie (Partsch II) ist, wann immer möglich, aufgrund der kürzeren Behandlungszeit einer Zystostomie vorzuziehen (BASSETTI ET AL. 2019). Dies ist jedoch je nach Lokalisation zu benachbarten anatomischen Strukturen und auch ab einer bestimmten Grösse der Zyste nicht immer möglich. Bei sehr grossen radikulären Zysten kann eine pathologische Kieferfraktur ebenfalls in seltenen Fällen auftreten (XIAO ET AL. 2018).

Im vorliegenden Fall handelte es sich um eine atypische sehr grosse multizystische radikuläre Zyste. Aufgrund des Autismus und der deswegen fehlenden Compliance des Patienten entschieden wir uns für die Extraktion der ursächlichen Zähne sowie für eine Zystektomie in einem Eingriff in Intubationsnarkose. Das Risiko einer Nervenschädigung war durch die knöchernen Begrenzung der Zyste zum Canalis mandibulae rechts relativ klein. Viel grösser war das Risiko einer postoperativen Kieferfraktur aufgrund des grossen Defektes im Unterkieferkorpus rechts. Bei besserer Compliance wäre die bevor-

zugte Therapie hingegen die Sanierung des Zahnes 46 sowie eine Zystostomie mit Gewinnung eines Präparates zur histopathologischen Diagnosesicherung gewesen. Nach Reduktion des Zystenlumens hätte man es in einem zweiten Schritt vermutlich vermocht, die dann verkleinerte Zyste zusammen mit dem verlagerten Zahn 48 operativ zu entfernen. Die Vitalität des Zahnes 47 hätte nachkontrolliert und bei Bedarf eine Wurzelbehandlung eingeleitet werden können. Dieser Fall zeigt, dass die Therapie der Wahl von den Gesamtumständen abhängig ist und nicht nur von der intraoralen Situation bestimmt wird. Die unkomplizierte Wundheilung trotz den widrigen Umständen war sicherlich auch von Glück geprägt, da die Gefahr einer postoperativen Unterkieferfraktur im Defektbereich hier sicherlich nicht gering war. In einem solchen Fall wäre lediglich die längerfristig stationäre operative Therapie in einer Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie möglich gewesen.

Abstract

Jurt A, Stanowska O, Braun D, Schulze R: Surgical removal of an atypically large extensive radicular cyst in the mandible: a case report. SWISS DENTAL JOURNAL SSO 133: 810–815 (2023)

The radicular cyst is the most common odontogenic cyst and is caused by inflammation. It can become atypically large, although the size of the radiographic osteolysis says nothing about the entity of the lesion. This case shows an unusually large multilocular radicular cyst expanding buccally from tooth 46 in a patient with severe autism who can only be treated under general anesthesia. The clinical and radiological picture as well as the intraoperative situation was more indicative of an aggressive cyst or benign tumor. The lesion was surgically completely removed and the teeth 46, 47 and 48 were extracted because of poor compliance and prognosis. Histopathology revealed a radicular cyst. There were no postoperative complications. After eight months, the lesions had almost completely reossified.

Literatur

- AHMED T, KAUSHAL N: Treatment of Radicular Cyst with Marsupialization in Children: Report of Two Rare Cases. *Int J Clin Pediatr Dent* 15: 462–467 (2022)
- VON ARX T, BRÄUTIGAM K, BANZ Y, BORNSTEIN M M: Aussergewöhnliche Schleimretentionszyste im Kieferknochen imponiert radiologisch als radikuläre Zyste. Ein Fallbericht. *Swiss Dent J* 132: 179–184 (2022)
- AVRIL L, LOMBARDI T, AILIANOU A, BURKHARDT K, VAROQUAUX A, SCOLOZZI P, BECKER M: Radiolucent lesions of the mandible: A pattern-based approach to diagnosis. *Insights Imaging* 5: 85–101 (2014)
- BASSETTI M, KUTTENBERGER J, NOVAK J, BASSETTI R G: Die follikuläre Zyste: zwei unterschiedliche Behandlungsmöglichkeiten, präsentiert anhand zweier Fallbeispiele [The dentigerous cyst: two different treatment options illustrated by two cases]. *Swiss Dent J* 129: 193–204 (2019)
- HEIKINHEIMO K, HUHTALA J M, THIEL A, KURPPA K J, HEIKINHEIMO H, KOVAC M, KRAGELUND C, WARFVINGE G, DAWSON H, ELENIUS K, RISTIMÄKI A, BAUMHOER D, MORGAN P R: The mutational profile of unicystic ameloblastoma. *J Dent Res*, 98 (1): 54–60 (2019).
- KRISHNAMURTHY V, HARIDAS S, GARUD M, VAHANWALA S, NAYAK CD, PAGARE S S: Radicular cyst masquerading as a multilocular radiolucency. *Quintessenz Int* 44: 71–73 (2013)
- LIN L M, RICUCCI D, LIN J, ROSENBERG P A: Nonsurgical Root Canal Therapy of Large Cyst-like Inflammatory Periapical Lesions and Inflammatory Apical Cysts. *J Endod* 35: 607–615 (2009)
- OLIVEROS-LOPEZ L, FERNANDEZ-OLAVARRIA A, TORRES-LAGARES D, SERRERA-FIGALLO M A, CASTILLO-OYAGÜE R, SEGURA-EGEA JJ, GUTIERREZ-PEREZ J L: Reduction rate by decompression as a treatment of odontogenic cysts. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 22: e643–e650 (2017)
- RICUCCI D, AMANTEA M, GIRONE C, SIQUEIRA J F: Atypically grown large periradicular cyst affecting adjacent teeth and leading to confounding diagnosis of non-endodontic pathology. *Aust Endod J* 46: 272–281 (2020)
- DE ROSA C S, BERGAMINI M L, PALMIERI M, SARMENTO DJ DE S, DE CARVALHO M O, RICARDO A L F, HASSEUS B, JONASSON P, BRAZ-SILVA PH, FERREIRA COSTA A L: Differentiation of periapical granuloma from radicular cyst using cone beam computed tomography images texture analysis. *Heliyon* 6: e05194 (2020)
- SHAM E, LEONG J, MAHER R, SCHENBERG M, LEUNG M, MANSOUR A K: Mandibular ameloblastoma: Clinical experience and literature review. *ANZ J Surg* 79: 739–744 (2009)
- STOELINGA P J W: The odontogenic keratocyst revisited. *Int J Oral Maxillofac Surg* 51: 1420–1423 (2022)
- SUKEGAWA S, MATSUZAKI H, KATASE N, KAWAI H, KANNO T, ASAUMI J, FURUKI Y: Morphological characteristics of radicular cysts using computed tomography. *Odontology* 108: 74–83 (2020)
- TALPOS-NICULESCU R M, POPA M, RUSU L C, PRICOP M O, NICA LM, TALPOS-NICULESCU S: Conservative Approach in the Management of Large Periapical Cyst-Like Lesions. A Report of Two Cases. *Medicina (Lithuania)* 57: 1–12 (2021)
- WEISS P, FILIPPI A, LAMBRECHT J T, WEISS P, LAMBRECHT J T: Entwicklungsbedingte odontogene Zysten. *Quintessenz* 62: 1045–1057 (2011)
- XIAO X, DAI J W, LI Z, ZHANG W: Pathological fracture of the mandible caused by radicular cyst: A case report and literature review. *Medicine (United States)* 97(50): e13529 (2018)