

MARTINA C. SCHWERZ-
MANN^{1*}
DAPHNE SCHÖNEGG^{1*}
JULIAN LINDEN¹
ANN-KATRIN RODEWALD²
THOMAS GANDER¹
MARTIN LANZER¹

¹ Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsspital Zürich, Zürich

² Institut für Pathologie und Molekularpathologie, Universitätsspital Zürich, Zürich

* Die Autorinnen haben zu gleichen Teilen zum Manuskript beigetragen.



KORRESPONDENZ

Dr. med. dent.
Martina C. Schwerzmann
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsspital Zürich
Rämistrasse 100
CH-8091 Zürich
Tel. +41 44 255 30 58
E-Mail:
martina.schwerzmann@usz.ch

Das Einverständnis des Patienten zur Publikation liegt vor.

Eine radioluzente Rarität

Primär intraossäres Mukoepidermoidkarzinom des posterioren Unterkiefers: vom röntgenologischen Zufallsbefund zur molekularpathologischen Diagnose

SCHLÜSSELWÖRTER

Intraossäres Mukoepidermoidkarzinom, zystische Läsion, Molekularpathologie

Bild oben: OPT mit scharf begrenzter, unilokulärer Radioluzenz retromolar in der rechten Mandibula

ZUSAMMENFASSUNG

Wir berichten von einem 64-jährigen Patienten mit Zufallsbefund einer unilokulären Radioluzenz in regio 48 im apikalen Röntgen. Im Biopsat (Zystostomie) fand sich der aussergewöhnliche Befund eines primär intraossären Mukoepidermoidkarzinoms; dies ist mit 2 bis 4% der ektopen Manifestationen dieser Entität eine Rarität. Molekularpathologische Untersuchungen mit spezifischem Panel (SalvGlandDx) und FISH erbrachten den diagnosesichernden Nachweis der CRTC1-MAML2-Fusion. Es erfolgte die Kastenresektion, prophylaktische Osteosynthese mittels patien-

tenspezifischer Rekonstruktionsplatte, Neck Dissection und lokale Deckung mittels Bichat-Lappen gemäss interdisziplinärem Tumorboardentscheid. Bei tumorfreien Lymphknoten und RO-Resektion war keine adjuvante Therapie erforderlich. Klinische und bildgebende Nachsorge über nun 24 Monate zeigten keine Hinweise auf ein lokoregionäres Rezidiv. Die vorgestellte Kasuistik betont die zentrale Rolle der zahnärztlichen Privatpraxen in der Früherkennung oraler Malignome. Diese sollten in der Differenzialdiagnostik zystischer Läsionen stets bedacht werden.

Einleitung

Die Differenzialdiagnose uni- oder multilokulärer Aufhellungen im zahnärztlichen Röntgen ist breit. Neben den häufigen epithelialen und nicht epithelialen Zysten ist immer auch an maligne Geschehen zu denken. Eine seltene Entität ist die primär intraossäre Variante des Mukoepidermoidkarzinoms (MEK). MEK sind die häufigsten malignen Tumore der grossen Speicheldrüsen (SIMON ET AL. 2003; PIRES ET AL. 2004; SINGH ET AL. 2019). In lediglich 2–4% der extraglandulären Manifestationen treten MEK primär intraossär auf (KECHAGIAS ET AL. 2015; BASARAN ET AL. 2018; LI ET AL. 2018; HE ET AL. 2019). Prädilektionsstelle ist der posteriore Unterkiefer. Klinisch zeigt sich eine langsam progrediente, indolente Schwellung, die Patienten sind oft beschwerdefrei (BELL ET AL. 2016; DE SOUZA ET AL. 2018). Radiologisch kann das intraossäre MEK leicht als benigne zystische Läsion missinterpretiert werden (CHAN ET AL. 2013; ABT ET AL. 2019; SINGH ET AL. 2019). Der folgend vorgestellte Fall soll zeigen, dass zahnärztlichen Zufallsbefunden Beachtung geschenkt werden muss. Zwei- und dreidimensionale Bildgebung sowie



Abb. 1 Einzelzahnrontgenbild des posterioren 4. Quadranten mit Aufhellung distal von Zahn 47

Diagnosesicherung mittels histopathologischer und wo notwendig molekularpathologischer Untersuchungen gehören zu den indizierten Abklärungsschritten.

Fallbericht

Vorgeschichte

Der 64-jährige beschwerdefreie Patient wurde im Juli 2020 in der Sprechstunde für Tumorerkrankungen der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsspitals Zürich vorgestellt.

An Vorerkrankungen waren ein nicht insulinpflichtiger Diabetes mellitus Typ II, ein Status nach tiefer Beinvenenthrombose sowie eine arterielle Hypertonie bekannt. Aufgrund eines Rektumkarzinoms war im Jahr 2008 eine Rektumresektion erfolgt. An Noxen lagen fortgesetzter Alkoholkonsum (ca. 2 Bier täglich) sowie ein Status nach Nikotinkonsum (kumulativ ca. 40 py, Rauchstopp 2010) vor.

Im Juni 2020 war im Rahmen des Recalls beim Privatzahnarzt ein apikales Verlaufsröntgenbild des wurzelkanalbehandelten Zahns 47 angefertigt worden (Abb. 1). Dieses zeigte als Zufallsbefund eine scharf begrenzte, homogene Aufhellung distal von Zahn 47. Im Orthopantomogramm (OPT) stellte sich die unilokuläre Aufhellung mit Ausdehnung bis an den aufsteigenden Unterkieferast dar (Abb. 2).

Bei Verdacht auf einen benignen zystischen Prozess war eine Zystostomie mit Probenentnahme erfolgt. Die histopathologische Aufarbeitung zeigte überraschend Zellveränderungen vereinbar mit einem low-grade mukoepidermoiden Karzinom. Ergänzend wurde mit dem Panel «SalvGlandDx» ein molekulargenetisches Analyseverfahren angewendet, das eine für mukoepidermoide Karzinome spezifische Genveränderung im Tumorgewebe nachweisen konnte und somit die Diagnosesicherung erbrachte. Eine zusätzliche Bestätigung der genetischen Veränderung erfolgte mittels Fluoreszenz-in-Situ-Hybridisierung (FISH).

Die Staging-Magnetresonanztomografie (MRT) zeigte eine 16 × 14 × 22 mm messende Veränderung der rechten posterioren



Abb. 2 OPT mit scharf begrenzter, unilokulärer Radioluzenz retromolar in der rechten Mandibula. Nebenbefundlich Artefakt durch Ohrstecker (Doppeldarstellung) in Projektion auf den Sinus maxillaris rechts.

Mandibula mit Aufweitung und lokalem Durchbruch der linguale Kortikalis (Abb. 3). Hinweise auf lokoregionäre Metastasierung oder einen Zweitumor fanden sich nicht.

Befund

Der extraorale Befund war unauffällig. Die Sensibilität im Versorgungsgebiet des N. trigeminus (V_{1-3}) und die Fazialisfunktion waren beidseits intakt. Die zervikale Palpation zeigte keine pathologisch vergrößerten Lymphknoten.

Enoral fanden sich reizlose Schleimhautverhältnisse und eine sanierte, mässig gepflegte Dentition. Bei Status nach Zystostomie von krestal war in regio 48 ein Iod-Vaseline-Drain eingelegt. Distolingual von 47 zeigte sich eine harte, nicht druckdolente Vorwölbung von rund 3 cm Ausdehnung (Abb. 4). Im vierten Quadranten lag keine Perkussionsdolenz vor, die Zähne (mit Ausnahme des wurzelkanalbehandelten Zahn 47) waren in der Sensibilitätsprüfung CO_2 -positiv. Die parodontalen Sondierungswerte waren unauffällig, und die Zähne zeigten keine erhöhte Mobilität.

Therapie

Im interdisziplinären Tumorboard wurde bei Diagnose eines cT4a cN0 cM0 Mukoepidermoidkarzinoms der Entscheid zur

Kastenresektion Regio 48 bis 46 und selektiven Neck Dissection (Levels IB, IIA und III rechts) gefällt. Der Eingriff konnte Anfang August 2020 komplikationslos in Intubationsnarkose durchgeführt und das fadenmarkierte Resektat en bloc abgegeben werden (Abb. 5).

Zur Defektrekonstruktion wurde nach Neurolyse des Nervus alveolaris inferior rechts und prophylaktischer Osteosynthese mittels patientenspezifischer am 3-D-Modell (CAD/CAM) angebogener Rekonstruktionsplatte (DePuy Synthes Matrix-MANDIBLE 2,5 mm; DePuy Synthes, Raynham, MS, USA) eine lokalplastische Deckung mittels Bichat'schem Fettkörper durchgeführt (Abb. 6).

Die histopathologische Aufarbeitung des Resektats (Abb. 7) bestätigte die Diagnose eines mucoepidermoiden Karzinoms mit maximalem Durchmesser von 16 mm. Es zeigten sich keine Gefässeinbrüche und keine Perineuralscheideninfiltration. Die untersuchten Lymphknoten (gesamt 19) waren allesamt tumorfrei. Somit konnte die definitive Diagnose eines R0 resezierten low-grade (AFIP) bzw. intermediate-grade (Brandwein) Mukoepidermoidkarzinoms pT1 pN0 M0 V0 Pn0 gestellt werden. Die postoperative Tumorboard-Vorstellung führte zur Empfehlung einer engmaschigen klinischen Nachsorge ohne Bedarf einer adjuvanten Therapie.

Verlauf und Nachsorge

Der postoperative Verlauf gestaltete sich unauffällig. Die regelmässigen klinischen und bildgebenden Nachsorgen (DVT, PET-MRT) initial alle drei Monate blieben jederzeit ohne Anhalt für ein lokoregionäres Rezidiv. Die Funktion der Hirnnerven V und VII zeigte sich bereits bei der ersten Verlaufskontrolle beidseits intakt. Die dentale Rehabilitation mit Implantaten nach Entfernung des Osteosynthesematerials und Beckenkamm-Augmentation wurde vom Patienten bei uneingeschränkter Kaufunktion und gutem Kaukomfort trotz Freisituation im vierten Quadranten abgelehnt. Nach der letzten Verlaufskontrolle im September 2022 mit nunmehr rezidiv- und beschwerdefreiem Befund über 24 Monate erfolgen die Nachsorgeuntersuchungen alle 6 Monate bis 5 Jahre nach Therapieabschluss.



Abb. 3 MRT (axial): Raumforderung in der rechten posterioren Mandibula mit destruktivem Wachstum und lingualem Kortikalisdurchbruch



Abb. 4 Präoperative enorale Situation (4. Quadrant)

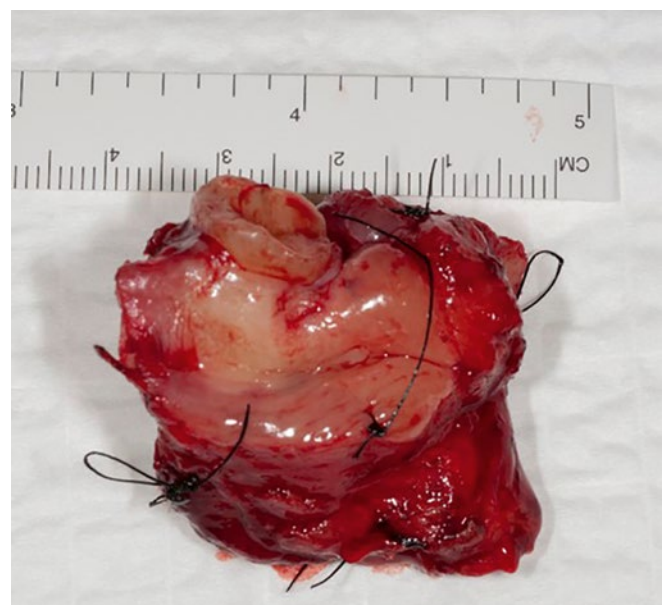


Abb. 5 Fadenmarkiertes Resektat (Ansicht von lingual)

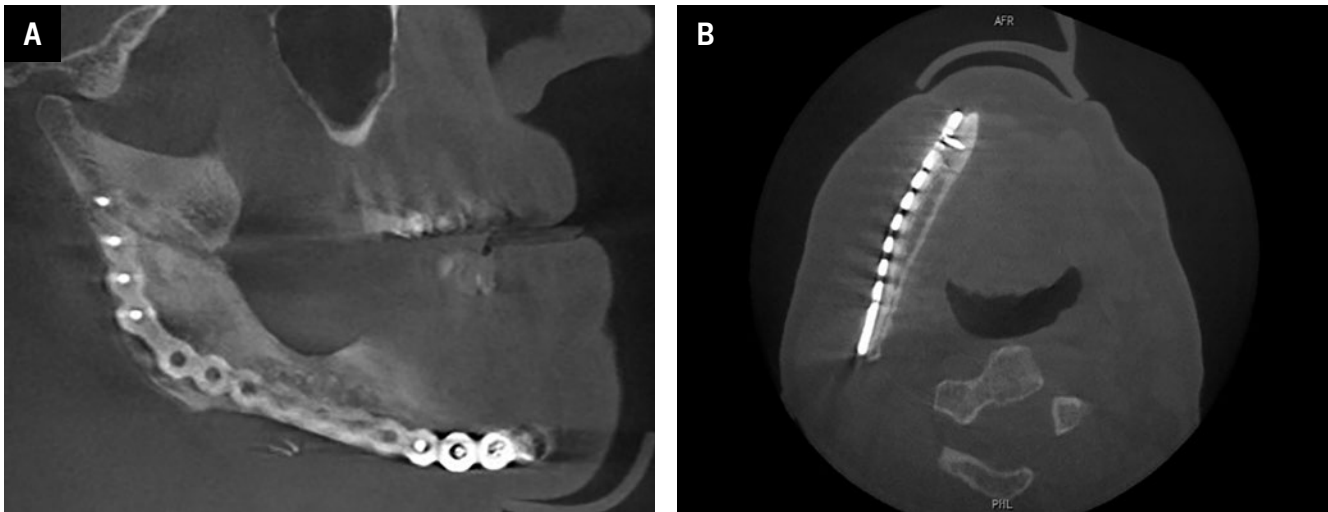


Abb. 6 Im CAD/CAM-Verfahren hergestellte patientenspezifische Rekonstruktionsplatte im sagittalen (A) und axialen (B) DVT

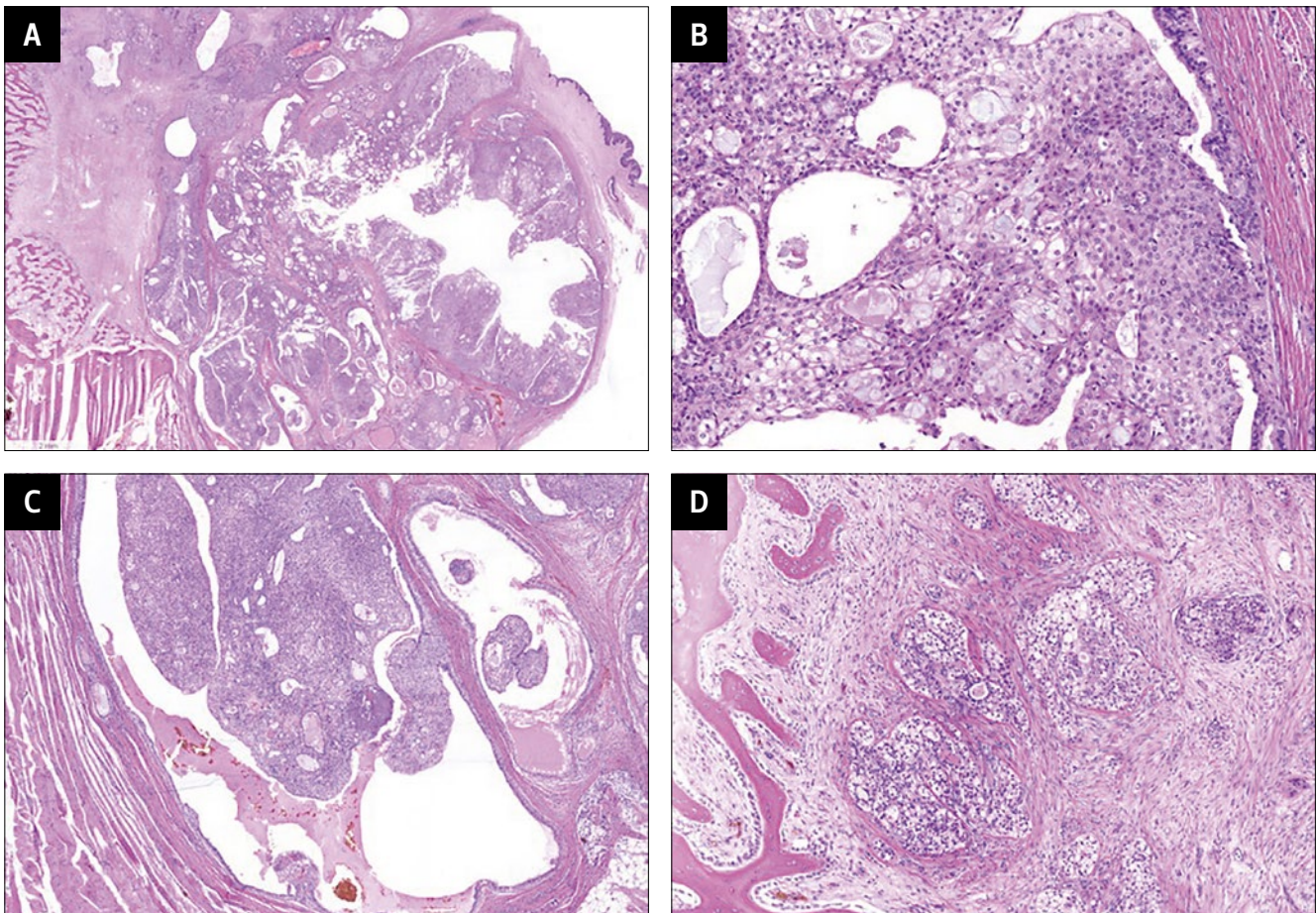


Abb. 7 Histologie des unterhalb der gingivalen Schleimhaut (A, rechte Bildhälfte) gelegenen intraossären malignen epithelialen soliden Tumors aus epidermoiden Zellen, nestförmig angeordneten Mukozyten und Klarzellen (B) sowie teils scharf begrenzter mehrkammerig zystisch-dilatierter Komponente (C), aber auch eindeutig infiltrativem Charakter mit Knochendestruktion (D, linke Bildhälfte)

Diskussion

Die vorliegende Kasuistik unterstreicht eindrucksvoll die Wichtigkeit der konsequenten Abklärung zahnärztlicher Zufallsbefunde. Dank rascher und korrekter Reaktion des erstbehandelnden Zahnarztes konnte der maligne Tumor in einem frühen Stadium erkannt und behandelt werden, was beste Voraussetzungen für ein rezidivfreies Überleben schafft (PIRES ET AL. 2004; MERNA ET AL. 2018; ABT ET AL. 2019).

Primär intraossäre MEK sind eine sehr seltene Entität. Ihre Ätiologie ist nicht abschliessend geklärt. Aufgrund der Assoziation zu verlagerten oder impaktierten Zähnen sowie dentogenen Zysten wird eine neoplastische Transformation epithelialer auskleidender Zellen vermutet (REDDY ET AL. 2019). Alternativ könnte es sich um entdifferenzierte Zellen von in der Embryonalentwicklung versprengtem Speicheldrüsengewebe handeln (CHUAN ET AL. 2012; DYMEK ET AL. 2019).

Frauen scheinen etwas häufiger betroffen zu sein als Männer (DE SOUZA ET AL. 2018; ABT ET AL. 2019; PERAZA ET AL. 2020). Das intraossäre MEK entwickelt sich meist indolent und zeigt ein langsames Wachstum (MERNA ET AL. 2018). Der Unterkiefer ist drei- bis viermal häufiger betroffen als der Oberkiefer (CHAN ET AL. 2013). Die Prädilektionsstelle ist die Prämolaren- und Molarenregion der Mandibula.

Weder klinisch noch radiologisch ist das intraossäre MEK leicht von anderen Veränderungen abzugrenzen. Uni- oder multilokuläre Radioluzenzen mit Sklerosesaum können bei zahlreichen benignen oder malignen Veränderungen gefunden werden (CHAN ET AL. 2013; MERNA ET AL. 2018).

Es sind einerseits odontogene Zysten entzündlichen Ursprungs wie die radikuläre Zyste und die Residualzyste zu nennen und andererseits entwicklungsbedingte Zysten wie die follikuläre Zyste und die tumorähnliche odontogene Keratozyste (HÖLLER & RUPP 2021). Neben gutartigen Tumoren wie beispielsweise dem Ameloblastom und dem zentralen Riesenzellgranulom müssen auch maligne Prozesse in der Vielzahl der Differenzialdiagnosen berücksichtigt werden. Plattenepithelkarzinome, das Osteosarkom oder wenig frequente odontogene Sarkome und Karzinome können sich als radiologische Osteolyse analog präsentieren. Nicht zuletzt sollte immer auch an osteolytische Metastasen gedacht werden (BAUMHOER 2021).

Bei nicht konklusiver zwei- und dreidimensionaler Bildgebung ist die histologische Diagnosesicherung durch eine Biopsie erforderlich. Die finale Diagnose wird – unterschiedlich gewichtet – aufgrund des klinischen, radiologischen, histopathologischen und wie im vorliegenden Fall molekularpathologischen Befundes gestellt (BAUMHOER 2021).

Die histopathologische Aufarbeitung zeigte im geschilderten Fall eine knocheninfiltrierende epitheliale Proliferation zylindrischer sogenannter epidermoider Epithelverbände mit einzelnen schleimhaltigen Zellen (Mukozyten) oder Zellen mit klarem Zytoplasma (Klarzellen) sowie Mitosefiguren und Nukleolen, jedoch keine höhergradigen Atypien, passend zu einem low-grade MEK. Dieselben Merkmale finden sich auch bei der differenzialdiagnostisch zu berücksichtigenden glandulären odontogenen Zyste (ZHOU ET AL. 2012; NAGASAKI ET AL. 2018; REDDY ET AL. 2019). Die rein histologische Abgrenzung ist schwierig. Am Universitätsspital Zürich wird daher ergänzend ein molekularpathologisches Analyseverfahren zur Sequenzierung einer Auswahl von Genen mittels Next Generation Sequencing (NGS) durchgeführt. Bei der Panel-Diagnostik werden gezielt bestimmte, mit einem Krankheitsbild assoziierte Gene analysiert. Das Panel «SalvGlandDx» erlaubt die effiziente Suche nach für Neoplasien der Speicheldrüsen typischen Genomveränderungen. Eine der chromosomalen Veränderungen, die «SalvGlandDx» nachweisen kann, ist die CRTCl-MAML2-Fusion. Diese durch eine Translokation entstandene onkogene Fusion der Gene CRTCl (CREB-regulated transcription coactivator 1) und MAML2 (Mastermind-like protein 2) ist hochspezifisch für MEK (CHEN ET AL. 2021; FREIBERGER ET AL. 2021). Sensitivität und Spezifität von «SalvGlandDx» sind ausgezeichnet, was das Panel zu einem wichtigen diagnostischen Hilfsmittel in der Abgrenzung zystischer Läsionen macht (NAMIN ET AL. 2005; LUK ET AL. 2016; NAGASAKI ET AL. 2018). Das Rearrangement des MAML2-Gens kann auch in der Fluoreszenz-in-Situ-Hybridisierung (FISH) nachgewiesen werden

Low-grade MEK werden in der Regel rein chirurgisch therapiert (DE SOUZA ET AL. 2018). Bei klinisch positiven Lymphknoten und bei high-grade MEKs ist zusätzlich die Indikation

zur Neck Dissection gegeben. Im vorgestellten Fall wurde leitliniengerecht und entsprechend dem interdisziplinären Tumorboardentscheid eine En-Bloc-Tumorresektion im Gesunden mit gleichzeitiger Ausräumung der regionären Lymphabflusswege durchgeführt. Mit der genannten Therapie ist die 5-Jahres-Überlebensrate mit fast 95% sehr hoch und die Prognose insgesamt gut (NAMIN ET AL. 2005; BASARAN ET AL. 2018; ABT ET AL. 2019). Der zusätzliche Nutzen einer adjuvanten Chemo- oder Radiotherapie wird in der Literatur kontrovers diskutiert (HE ET AL. 2012; SINGH ET AL. 2018).

Schlussfolgerung

Dieser Fall zeigt, welche entscheidende Rolle den zahnärztlichen Privatpraxen zukommt. Im Rahmen des zahnärztlichen und Dentalhygiene-Recalls können und müssen orale Pathologien frühzeitig erkannt werden. So ist bei uni- oder polyzystischen Aufhellungen neben den häufigen epithelialen und nicht epithelialen Zysten immer auch an maligne Befunde zu denken. Auch bei Veränderungen, die zunächst einen benignen Anschein machen, sollte im Interesse des Patienten eine Diagnosesicherung erfolgen. Sowohl die Früherkennung als auch die histopathologische Diagnose haben hohe prognostische Relevanz und wesentlichen Einfluss auf den weiteren Verlauf.

Abstract

SCHWERZMANN M C, SCHÖNEGG D, LINDEN J, RODEWALD A K, GANDER T, LANZER M: **A radiolucent rarity – primary intraosseous mucoepidermoid carcinoma of the posterior mandible: From radiographic incidental finding to molecular pathological diagnosis** (in German). SWISS DENTAL JOURNAL SSO 132: 849–854 (2022)

We report the case of a 64-year-old patient with incidental finding of a unilocular radiolucency in the posterior mandible on an apical radiograph. The biopsy (cystostomy) revealed the unusual finding of a primary intraosseous mucoepidermoid carcinoma; this is with 2–4% of ectopic manifestations of this entity a rarity. Molecular pathological analysis with a specific panel (SalvGlandDx) and FISH provided diagnosis-confirming evidence of the specific CRTCl-MAML2 fusion. Box resection, prophylactic osteosynthesis using a patient-specific reconstruction plate, neck dissection, and local coverage using a Bichat flap were performed according to the interdisciplinary tumor board decision. With tumor-free lymph nodes and R0 resection, adjuvant therapy was not required. Clinical and imaging follow-up over 24 months showed no evidence of locoregional recurrence. The presented case report emphasizes the central role of private dental practices in the early detection of oral malignancies. These should always be considered in the differential diagnosis of cystic lesions.

Literatur

- ABT N B, LAWLER M E, ZACHARIAS J, LAHEY E T: Primary intraosseous mucoepidermoid carcinoma of the mandible: Radiographic evolution and clinicopathological features. *BMJ Case Rep* 12(4): 1–4 (2019)
- BASARAN B, DORUK C, YILMAZ E, SÜNNETCIOĞLU E, BILGİC B: Intraosseous Mucoepidermoid Carcinoma of the Jaw: Report of Three Cases. *Turk Otolaryngoloji Arsivi/Turkish Arch Otolaryngol Figure* 1: 42–46 (2018)
- BAUMHOER D: Differenzialdiagnose expansiver Osteolysen im Kiefer. *Der MKG-Chirurg*: 14(2): 87–95 (2021)
- BELL D, LEWIS C, EL-NAGGAR A K, WEBER R S: Primary intraosseous mucoepidermoid carcinoma of the jaw: Reappraisal of The MD Anderson Cancer Center experience. *Head Neck* 38 (Suppl 1): E1312–1317 (2016)
- CHEN Z, NI W, LI J L, LIN S, ZHOU X, SUN Y, LI J W, LEON M E, HURTADO M D, ZOLOTUKHIN S, LIU C, LU J, GRIFFIN J D, KAYE F J, WU L: The CRTCL1-MAML2 fusion is the major oncogenic driver in mucoepidermoid carcinoma. *JCI Insight* 6(7): e139497 (2021)
- CHAN K C, PHAROAH M, LEE L, WEINREB I, PEREZ-ORDONEZ B: Intraosseous mucoepidermoid carcinoma: A review of the diagnostic imaging features of four jaw cases. *Dentomaxillofacial Radiol* 42(4): 20110162 (2013)
- DE SOUZA L L, PONTES F S C, PONTES H A R, NETO N C, DE CARVALHO W R S, GUIMARAES D M: Central mucoepidermoid carcinoma: An up-to-date analysis of 147 cases and review of prognostic factors. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 46(1): 162–127 (2018)
- FREIBERGER S N, BRADA M, FRITZ C, HÖLLER S, VOGETSEDER A, HORCIC M, BIHL M, MICHAL M, LANZER M, WARTENBERG M, BORNER U, BODE P K, BROGLIE M A, RORDORF T, MORAND G B, RUPP N J: SalvGlandDx – a comprehensive salivary gland neoplasm specific next generation sequencing panel to facilitate diagnosis and identify therapeutic targets. *Neoplasia* 23(5): 473–487 (2021)
- HE Y, WANG J, FU H H, ZHANG Z Y, ZHUANG Q W: Intraosseous mucoepidermoid carcinoma of jaws: Report of 24 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 114(4): 424–429 (2019)
- HÖLLER S, RUPP N: Das Spektrum odontogener Zysten – ein Update. *Der MKG-Chirurg* 14(2): 96–102 (2021)
- KECHAGIAS N, NTOMOUCHTSIS A, MAVRODI A, CHRISTOFORIDOU B, TSEKOS A, VAHTSEVANOS K: Central mucoepidermoid carcinoma of the anterior region of the mandible: report of an unusual case and review of the literature. *Oral Maxillofac Surg* 19(3): 309–313 (2015)
- LI X, WANG F, WANG Y, SUN S, YANG H: An unusual case of intraosseous mucoepidermoid carcinoma of the mandible: A case report and literature review. *Med* 97: 51 (2018)
- LUK P P, WYKES J, SELINGER C I, EKMEJIAN R, TAY J, GAO K, EVISTON T J, LUM T, O'TOOLE S A, CLARK J R, RUTA GUPTA R: Diagnostic and prognostic utility of Mastermind-like 2 (MAML2) gene rearrangement detection by fluorescent in situ hybridization (FISH) in mucoepidermoid carcinoma of the salivary glands. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 121(5): 530–541 (2016)
- MERNA C, KITA A, WESTER J, DIAZ-AGUILAR D, GOLDSTEIN J D, PALMA DIAZ F: Intraosseous mucoepidermoid carcinoma: Outcome review. *Laryngoscope* 128(5): 1083–1092 (2018)
- NAGASAKI A, OGAWA I, SATO Y, TAKEUCHI K, KITAGAWA M, ANDO T, SAKAMOTO S, SHRESTHA M, UCHISAKO K, KOIZUMI K, TORATANI S, KONISHI M, TAKATA T: Central mucoepidermoid carcinoma arising from glandular odontogenic cyst confirmed by analysis of MAML2 rearrangement: A case report. *Pathol Int.* 68(1): 31–35 (2018)
- NAMIN A K, MOSHREF M, SHAHOON H, MASHHADI A, KHOJASTEH A: Intraosseous mucoepidermoid carcinoma of the maxilla in a teenager: A case report and review of literature. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*: 100(6): 93–96 (2005)
- PERAZA A, GÓMEZ R, BELTRAN J, AMARISTA F J: Mucoepidermoid carcinoma. An update and review of the literature. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* 121(6): 713–720 (2020)
- PIRES F R, DE ALMEIDA O P, DE ARAÚJO V C, KOWALSKI L P: Prognostic Factors in Head and Neck Mucoepidermoid Carcinoma. *Arch Otolaryngol – Head Neck Surg* 130(2): 174–180 (2004)
- REDDY R, ISLAM M N, BHATTACHARYYA I, COHEN D M, FITZPATRICK S G, GANATRA S: The reliability of MAML2 gene rearrangement in discriminating between histologically similar glandular odontogenic cysts and intraosseous mucoepidermoid carcinomas. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 127(6): e136–147 (2019)
- SIMON D, SOMANATHAN T, RAMDAS K, PANDEY M: Central mucoepidermoid carcinoma of mandible – A case report and review of the literature. *World J Surg Oncol* 1: 1–5 (2003)
- SINGH H, YADAV A, CHAND S, SINGH A, SHUKLA B: Central mucoepidermoid carcinoma: Case report with review of literature. *Natl J Maxillofac Surg* 10(1): 109 (2019)
- SINGH M, NANGIA S, CUDAHY T, MIR R: Adjuvant condrum in central mucoepidermoid carcinoma of the mandible: Case presentation and literature review. *BMJ Case Rep*: 1–4 (2018)
- ZHOU C X, CHEN X M, LI T J: Central mucoepidermoid carcinoma: A clinicopathologic and immunohistochemical study of 39 chinese patients. *Am J Surg Pathol* 36(1): 18–26 (2012)