



Die nasopalatinale Zyste

Epidemiologie, Diagnostik und Therapie

Valérie G. A. Suter¹, Hans Jörg Altermatt²,
Thomas C. Voegelin¹, Michael M. Bornstein¹

¹ Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie,
Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern
² Pathologie Länggasse, Bern

Schlüsselwörter: Nicht odontogene Zyste, nasopalatinale Zyste, Nervus nasopalatinus, Canalis incisivus, Eukleation

Korrespondenzadresse:

Dr. med. dent. Michael M. Bornstein, OA
Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie
Zahnmedizinische Kliniken der Universität Bern
Freiburgstrasse 7, 3010 Bern
Tel. 031 632 25 82, Fax 031 632 98 84
E-Mail: michael.bornstein@zmk.unibe.ch

(Texte français voir page 835)

Einleitung

Eine echte Zyste besteht aus einer pathologischen Gewebekavität, welche durch ein Epithel ausgekleidet und deren Lumen mit Flüssigkeit bzw. einem semisoliden Material gefüllt ist. Im Kiefer-/Gesichtsbereich können Zysten im Kieferknochen und in den Weichteilen vorkommen. Eine typische Eigenschaft der Zysten ist ihr reaktives, verdrängendes Wachstum. Ein entzündliches Geschehen kann ein primär auslösender Faktor für eine

Zystenentwicklung sein, eine Zyste kann sich aber auch erst sekundär entzündlich verändern (MORGENROTH & PHILIPPOU 1998, SAPP et al. 2004). So werden Kieferzysten entsprechend der zweiten revidierten WHO-Klassifikation von 1992 in entzündungsbedingte und in entwicklungsbedingte Zysten eingeteilt (KRAMER et al. 1992) (Tab. I). Zu den entzündungsbedingten Zysten gehört der häufigste Typ aller Kieferzysten, die radikuläre Zyste, welche als apikale, laterale oder residuale radikuläre Zyste vorkommen kann. Bei den entwicklungsbedingten Zysten werden jene, die sich aus Strukturen der Zahnanlage (z. B. aus Resten der Zahnleisten) gebildet haben, den odontogenen Zysten zugeordnet. Zysten, die aus anderen epithelialen Strukturen ihren Ursprung nehmen, werden als nicht odontogene Zysten klassifiziert.

Zu den nicht odontogenen Zysten im Kieferbereich zählt die nasolabiale Zyste, eine Weichgewebszyste im Bereich der Nasolabialfalte. Sie bildet sich wahrscheinlich aus Zellresten des nasolakrimalen Ganges (SHEAR 1992). Bei der ersten WHO-Klassifikation der Kieferzysten von 1971 figurierete bei den nicht odontogenen Zysten noch die sogenannte «glomerulomaxilläre Zyste» (Synonym: globulomaxilläre Zyste). Diese sollte heute nicht mehr als eigene Entität angesehen werden, sondern beschreibt lediglich die charakteristische anatomische Lokalisation einer anderen Kieferzyste im Oberkiefer zwischen Eckzahn und lateralem Schneidezahn (HÄRING et al. 2006). Die zweite nicht

Die nasopalatinale Zyste ist die häufigste nicht odontogene Zyste im Mund-Kiefer-Bereich. Sie entsteht wahrscheinlich aus Epithelresten des nasopalatinalen Kanals, welche aufgrund eines unspezifischen Reizes proliferieren. Da die Patienten meist keine klinischen Symptome aufweisen, wird die Verdachtsdiagnose «nasopalatinale Zyste» im Allgemeinen durch einen radiologischen Zufallsbefund gestellt. Die definitive Diagnose erfolgt aber erst nach der klinischen und histopathologischen Untersuchung. Die Therapie besteht in der Regel aus der Eukleation (Zystektomie = Partsch II) mit einem palatinalen Zugang. In dieser Übersichtsarbeit wird die Literatur in Bezug auf Epidemiologie, Ätiologie, Befundung, Differentialdiagnostik, Histopathologie und Therapie dargestellt und diskutiert.

Oben: Oberkiefer-Aufbissröntgenbild bei einem 63-jährigen Patienten. Es imponiert eine ovale Osteolyse mit scharfer kortikaler Begrenzung im apikalen Bereich regio 11 und 21.

En haut: Cliché occlusal du maxillaire supérieur chez un patient de 63 ans. Présence d'un foyer d'ostéolyse ovale à bords nets dans la corticale, à proximité de la zone apicale des incisives supérieures (11 et 21).

Unten: Nasopalatinale Zyste mit akuten Symptomen bei einem 7-jährigen Mädchen. Es imponiert im harten Gaumen regio 11 und 21 eine bläulich-livide, prall-elastische Schwellung.

En bas: Image d'un kyste nasopalatin avec des symptômes aigus (douleurs et voussure) chez une fillette de 7 ans. Présence au niveau du palais dur d'une voussure bleuâtre livide, de consistance ferme et élastique, entre les régions 11 et 21.

Tab. 1 Einteilung der epithelialen Kieferzysten (modifiziert nach KRAMER et al. 1992 und PHILIPSEN 2005)

Dysontogenetische Zysten	Entzündungsbedingte Zysten
1. Odontogene Zysten «Gingivale Zyste» bei Kindern (Epstein Perlen) Follikuläre Zyste Eruptionszyste Laterale parodontale Zyste Gingivale Zyste des Erwachsenen Glanduläre odontogene/ sialo-odontogene Zyste	Radikuläre Zyste – Apikale und laterale radikuläre Zyste – Residuale radikuläre Zyste Paradentale / mandibuläre in- fektiose bukkale / entzündliche kollaterale Zyste
2. Nicht odontogene Zysten Zysten des Ductus palatinus/ Canalis incisivus Nasolabiale / Nasoalveoläre Zysten	

odontogene Zyste, die nasopalatinale Zyste (Synonyma: Duktuszyste, Inzisivuszyste, Inzisivuskanalzyste, Zyste des Canalis incisivus, Naopalatinusgangzyste, *Nasopalatine duct cyst*, *Nasopalatine canal cyst*, *Incisive duct cyst*, *Incisive canal cyst*) wird in der vorliegenden Arbeit bezüglich Epidemiologie, Ätiologie, Pathogenese, radiologischem und klinischem Befund, Differentialdiagnose(n), histopathologischen Merkmalen, Therapie und Prognose anhand der aktuellen Literatur beschrieben und diskutiert. Als seltene Varianten der nasopalatinalen Zysten werden folgende zwei Subtypen, in Abhängigkeit ihrer Lokalisation, unterschieden: eine Zyste in posteriorer palatinaler Lage, die sogenannte mediane Gaumenzyste (*median palatine cyst*) (BROWN et al. 1987, KARACAL et al. 2005); und in eine Zyste in anteriorer Lage, die Papilla-palatina Zyste (*cyst of the palatine papilla*) (GINGELL et al. 1985). Bei der letzteren handelt es sich aber um eine reine Weichgewebszyste.

Anatomie und Embryologie des Ductus nasopalatinus und Canalis incisivus

Da die Begriffe in der Literatur manchmal vertauscht werden, sei an dieser Stelle erwähnt, dass der Ductus nasopalatinus und der Canalis incisivus zwei verschiedene anatomische Strukturen sind. Der *Ductus nasopalatinus* ist eine anatomische Entität, welche nur bei Föten als intakter Kanal innerhalb des *Canalis incisivus* lateral und anterolateral des *N. nasopalatinus* beobachtet wurde. Beim Erwachsenen konnten nur obliterierte epitheliale Reste des *Ductus nasopalatinus* gefunden werden (ABRAMS et al. 1963, RADLANSKI et al. 2004). Der *Canalis incisivus* ist paarweise angelegt und fusioniert nach kaudal normalerweise kurz vor seinem Austritt aus dem Knochen in die Mundhöhle zu einem Kanal, dessen Mündung entweder *Foramen incisivum* oder *Fossa incisiva* genannt wird. Im *Canalis incisivus* verlaufen der *N. nasopalatinus* in Begleitung von terminalen Ästen der *A. sphenopalatina* von den Schleimhäuten der Nasenhöhle zur Mundhöhle (ABRAMS et al. 1963, ALLARD et al. 1981, RADLANSKI et al. 2004). Interessanterweise zeigte eine neue Untersuchung an Embryonen und Föten entgegen früheren Meinungen, dass alle Kompartimente des *Canalis incisivus* durch Knochen des primären Gaumens gebildet wurden. Die Fusionsstellen des primären und sekundären Gaumens befanden sich während der gesamten embryologischen und fötalen Entwicklung posterior der dorsalen Wand des *Canalis incisivus* (RADLANSKI et al. 2004). In der Literatur wird auch noch von zwei zusätzlichen kleinen medianen



Abb. 1 Oberkiefer-Aufbissröntgenbild bei einem 63-jährigen Patienten mit zunehmenden Beschwerden im Gaumenbereich. Es imponiert eine ovale Osteolyse mit scharfer kortikaler Begrenzung im apikalen Bereich regio 11 und 21. Das Nasenseptum projiziert sich in die Osteolysezone.

Fig. 1 Cliché occlusal du maxillaire supérieur chez un patient de 63 ans présentant des douleurs croissantes dans la région palatine. Présence d'un foyer d'ostéolyse ovale à bords nets dans la corticale, à proximité de la zone apicale des incisives supérieures (11 et 21). Le septum nasal se projette dans la zone d'ostéolyse.

Kanälen gesprochen, die nach ihrem Entdecker «*canals of Scarpa*» benannt wurden (HILL & DARLOW 1945, ABRAMS et al. 1963, ALLARD et al. 1981). Jene enthalten wahrscheinlich Filamente des *N. nasopalatinus* (HILL & DARLOW 1945). Der linke Kanal eröffnet sich in die Mundhöhle nach anterior und der rechte nach posterior (ABRAMS et al. 1963, ALLARD et al. 1981).

Epidemiologische Daten

Die erste Beschreibung einer nasopalatinalen Zyste in der Literatur kann auf MEYER (1914) zurückgeführt werden; er nannte sie «*paranasaler Sinus*». Nasopalatinale Zysten sind nach den radikulären, follikulären und odontogenen Keratozysten die vierthäufigsten aller Kieferzysten und die häufigsten nicht odontogenen Kieferzysten. Es sei aber an dieser Stelle betont, dass nach der aktuellen WHO-Klassifikation der Tumoren im Kiefer-/Gesichtsbereich von 2005 die odontogene Keratozyste als echte Neoplasie («*keratocystic odontogenic tumor*», ICD-O Kode: 9270/0) aufgeführt wird, also nicht mehr als odontogene Zyste gilt (PHILIPSEN 2005).

Eine umfangreiche Datensammlung zur Häufigkeit der nasopalatinalen Zyste präsentierte SHEAR (1992): während 32 Jahren wurden 2616 Kieferzysten an der Universität Witwatersand in Südafrika registriert, wobei 287 (11%) als nasopalatinale Zysten diagnostiziert wurden. Eine ähnliche Datensammlung erfolgte an der Minas Gerias Federal University in Brasilien, wo 12591 Biopsien vom oralpathologischen Labor untersucht wurden. Von 3147 Kieferzysten waren 31 (1% aller Kieferzysten) nasopala-

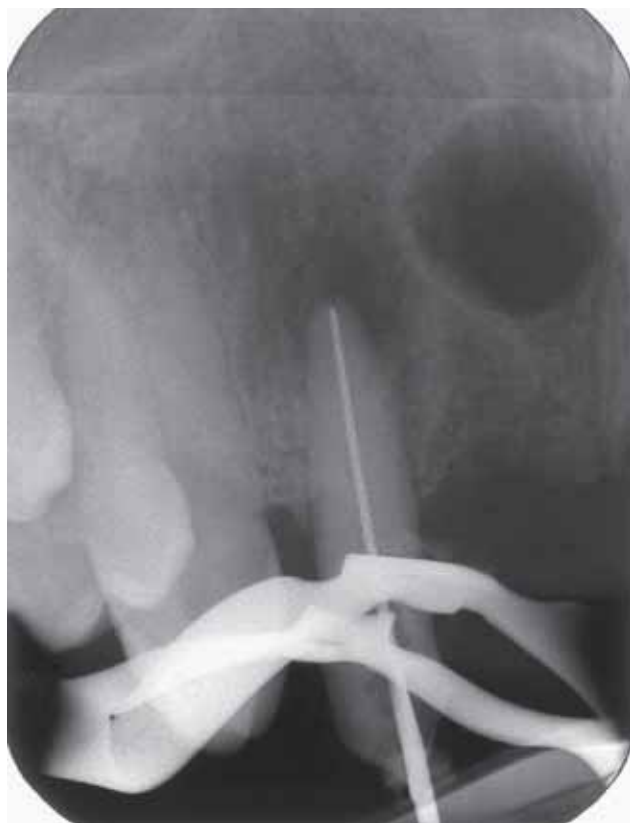


Abb. 2 Einzelröntgenbild bei einem 45-jährigen Patienten mit einem submukösen Abszess regio 12. Neben einer eher diffusen Osteolyse apikal beim Zahn 12 imponiert eine runde, scharf begrenzte Osteolysezone in regio 11/21.

Fig. 2 Examen radiologique initial chez un patient de 45 ans présentant un abcès sous-muqueux de la région 12. A côté d'une zone d'ostéolyse plutôt diffuse située à l'apex de la 12, on observe un foyer ostéolytique à bords nets au niveau des régions 11/21.

tinale Zysten (VASCONCELOS et al. 1999). Eine Auswertung bei einer kanadischen Bevölkerungsgruppe ergab, dass von 6847 biopsierten odontogenen und 399 nicht odontogenen Kieferzysten, 293 nasopalatinale Zysten (4% aller Kieferzysten) waren und mit 73,4% die grösste Gruppe der nicht odontogenen Kieferzysten ausmachten (DALEY et al. 1994). Da viele nasopalatinale Zysten symptomlos sind und somit unentdeckt bleiben, ist deren Häufigkeit sogar höher einzuschätzen.

Auch Kadaver wurden in Studien systematisch auf das Vorkommen von nasopalatalen Zysten untersucht. CHAMDA & SHEAR (1980) fanden bei 960 analysierten Schädeln 13 nasopalatinale Zysten (1,35%). Bereits MEYER (1931) untersuchte 600 Kadaver und zählte neun nasopalatinale Zysten (1,5%).

Die nasopalatinale Zyste kann in allen Altersgruppen auftreten, wobei eine Häufung vom 30. bis 60. Lebensjahr festzustellen ist (SHEAR 1992, ELLIOTT et al. 2004). Eine retrospektive Studie von 334 Patienten mit einer nasopalatinale Zyste ergab ein Altersspektrum von 9 bis 84 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 42,5 Jahren (SWANSON et al. 1991). Wenn auch selten bei Kindern vorkommend, wurden einzelne Fälle beschrieben (VELASQUEZ-SMITH et al. 1999, ELY et al. 2001). Ein häufigeres Vorkommen der nasopalatalen Zyste bei Männern als bei Frauen konnte in mehreren Studien beobachtet werden (NORTJE & FARMAN 1978, ALLARD et al. 1981, ANNEROTH et al. 1986, SWANSON et al. 1991, VASCONCELOS et al. 1999). Das Verhältnis (Männer:Frauen) va-



Abb. 3 Oberkiefer-Aufbissaufnahme bei einer 74-jährigen Patientin anlässlich einer Fokussuche und -sanierung vor geplante Aortenklappenersatz. Es zeigt sich eine ausgeglichene runde, klar begrenzte Osteolyse in regio 11/21. Die Spina nasalis anterior sowie das Nasenseptum projizieren sich in die Zystenregion und können mitunter einen herzförmigen radiologischen Aspekt verursachen.

Fig. 3 Cliché occlusal du maxillaire supérieur chez une patiente de 74 ans, dans le cadre de la recherche et de l'assainissement de foyers infectieux avant le remplacement prévu de la valve aortique. Présence d'un foyer radiotransparent arrondi étendu au niveau des régions 11/21. L'épine nasale antérieure et le septum nasal se projettent sur la région du kyste et peuvent, le cas échéant, conférer à l'image radiologique l'aspect d'un cœur.

rierte von 1,2:1 (SWANSON et al. 1991) bis zu 3,4:1 (VASCONCELOS et al. 1999); eine tabellarische Zusammenstellung dieser Studien findet sich in ELLIOTT et al. (2004).

Ob eine ethnische Prädominanz von nasopalatalen Zysten vorliegt, ist schwierig zu beurteilen. Nasopalatinale Zysten kommen sowohl bei der weissen, wie auch bei der schwarzen Bevölkerung vor. Die meisten Studien untersuchten jeweils eine bestimmte Bevölkerungsgruppe; so konnte bei Studien in Südafrika eine schwarze Prädominanz festgestellt werden (NORTJE & FARMAN 1978, NORTJE & WOOD 1988), während bei Gruppen in den USA und Brasilien eine weisse Prädominanz zu bemerken war (SWANSON et al. 1991, VASCONCELOS et al. 1999).

Ätiologie und Pathogenese

Die Ätiologie und Pathogenese der nasopalatalen Zysten wird in der Literatur seit langem kontrovers diskutiert. Es wird mehrheitlich vermutet, dass die nasopalatinale Zyste aus Epithelresten des *Ductus nasopalatinus* (ANNEROTH et al. 1986, SHEAR 1992, GNANASEKHAR et al. 1995, VASCONCELOS et al. 1999, REGEZI et al. 2003) entsteht. Auch die Hypothese, dass sie sich aus Resten der Epithelwand zwischen primärem und sekundärem Hartgaumen bildet, wurde aufgestellt (KITAMURA 1989), doch nicht allgemein anerkannt (SHEAR 1992).

Die genauen Mechanismen die zur Bildung einer nasopalatalen Zyste führen sind jedoch immer noch unbekannt. Als ätiologischer Faktor wurde unter anderem ein (chronisches) mechanisches Trauma (z.B. beim Kauen, insbesondere bei schlecht sitzenden Prothesen) vermutet (ROPER-HALL 1938, ABRAMS et al. 1963). Würde dies zutreffen, so müssten nasopalatinale Zysten eigentlich viel häufiger auftreten (ALLARD et al. 1981, ANNEROTH et al. 1986). Ebenso als auslösende Faktoren

wurden ein parodontaler Infekt der Oberkieferinzisiven (MEALEY et al. 1993) oder generelle bakterielle Infekte von nasal oder oral beschrieben. Jedoch wird die letztere Hypothese eher angezweifelt, da offene Verbindungen von der nasalen oder oralen Höhle für die Invasion der Bakterien eher selten sind (CAMPBELL et al. 1973). Damit scheint die sekundäre Infektion der Zyste wahrscheinlicher zu sein (SHEAR 1992). Weiter kommt eine Akkumulation von Drüsensekret durch eine Drüsenkanalobturation, entsprechend der Entstehung einer Speicheldrüsenretentionszyste im Mundhöhlenweichgewebe, in Frage (SELA & ULMANSKY 1969). Eine spontane Proliferation wurde ebenfalls diskutiert (MAIN 1970, ALLARD et al. 1981, SHEAR 1992).

Radiologischer und klinischer Befund

Viele nasopalatinale Zysten werden als Zufallsbefunde bei einer routinemässigen Röntgenuntersuchung entdeckt. Auf dem Röntgenbild imponiert eine runde oder ovoide bzw. auch birnen- bis herzförmig erscheinende Radioluzenz median über oder zwischen den zentralen oberen Inzisiven (BEYER et al. 1987) (Abb. 1, 2, 3). Die Zahnwurzeln können verdrängt sein. Nicht wurzelkanalbehandelte Zähne reagieren positiv auf eine Sensibilitäts- testung mit CO₂-Schnee. Das Wissen über eine herzförmige Radioluzenz auf dem Einzelröntgenbild als typisches Merkmal für eine nasopalatinale Zyste ist bei den Klinikern weit verbreitet; diese Herzform ist durch die Überprojektion der *Spina nasalis anterior* oder, bei grösseren Prozessen, des *Septum nasi* bedingt; diese Überprojektion kommt aber nicht immer vor.

Bei einem Verdacht auf eine nasopalatinale Zyste empfiehlt sich mindestens eine röntgenologische Abklärung in zwei Ebenen (Einzelröntgen- und Aufbissröntgenbild). Bei grösseren Prozessen ist eine weiter gehende röntgenologische Abklärung, z. B. durch ein Computertomogramm oder auch ein digitales Volumentomogramm (LEMKAMP et al. 2006), indiziert (Abb. 4, 5). Eine scharfe linienförmige Begrenzung der zystischen Läsion kommt bei vielen Röntgenbefunden vor, ist aber nicht obligat. Auch

interne Verschattungen können gesehen werden (NORTJE & WOOD 1988). Bei symptomlosen Patienten muss während der Befundaufnahme jeweils abgeschätzt werden, ob es sich lediglich um ein grosses *Foramen incisivum* handelt oder bereits um eine echte Zyste. Bei Osteolysen von einem Durchmesser ab 4 mm wurden bereits Zysten beschrieben (BODIN et al. 1986), jedoch ergaben Kadaveruntersuchungen Normvarianten des *Foramen incisivum* bis zu 10 mm Ausdehnung und auch Grössen um 6–7 mm kamen häufig vor (ROPER-HALL 1938, CHAMDA & SHEAR 1980). Einige nasopalatinale Zysten wurden entdeckt, weil sich die Patienten mit Symptomen meldeten, wobei, je nach Untersuchung, die Anzahl Patienten mit Symptomen von 13% (VASCONCELOS et al. 1999) bis 50% (ANNEROOTH et al. 1986) deutlich variierten. Es wurde keine Korrelation zwischen der Grösse des radiologischen Befundes und der Symptomatik gefunden (SWANSON et al. 1991). Als typische klinische Symptome werden eine Schwellung am Gaumen und Fistelbildung beschrieben (ANNEROOTH et al. 1986, SWANSON et al. 1991, VASCONCELOS et al. 1999) (Abb. 6). Auch eine schlecht sitzende Prothese könnte auf eine nasopalatinale Zyste hinweisen (ANNEROOTH et al. 1986, ELLIOTT et al. 2004). In der älteren Literatur wurden einige extreme Fälle mit Ausbreitung in den Nasenraum und sichtbaren Veränderungen im Gesichtsbereich erwähnt (SCHIFF et al. 1969, ALLARD et al. 1981). Schmerzen gelten als untypisches Merkmal bei nasopalatalen Zysten und wurden daher nur bei einzelnen Fällen beschrieben. Eine Erklärung für die Schmerzen wäre der direkte Druck der Zyste auf den *Nervus incisivus* (ALLARD et al. 1981).

Differentialdiagnostische Aspekte

Bei einer radiologischen Aufhellung im Bereich des anterioren Palatum mit oder ohne begleitende klinische Zeichen müssen nach eingehender Untersuchung diverse differentialdiagnostische Überlegungen gemacht werden. Auf den Röntgenbildern von nasopalatalen Zysten ist nicht selten zu sehen, dass die durch die Zyste bedingte Osteolyse die Wurzelspitzen der Frontzähne

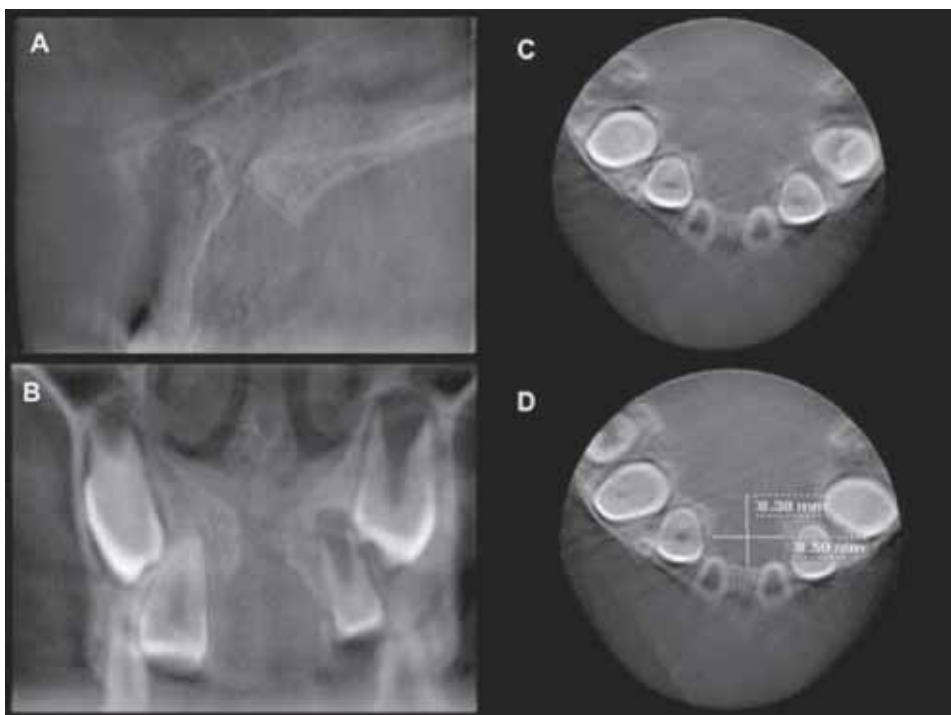


Abb. 4 Darstellung einer nasopalatalen Zyste bei einem 7-jährigen Mädchen mit akuter Symptomatik mittels digitaler Volumentomografie (DVT). A) Sagittalebene mit Darstellung des Canalis incisivus; B) Frontalebene mit Darstellung des Canalis incisivus; C) Horizontalebene mit Darstellung der benachbarten Inzisiven (12, 11, 21 und 22); D) Horizontalebene mit Abmessung der Zystendimensionen.

Fig. 4 Images d'un kyste nasopalatin chez une fillette de 7 ans présentant une symptomatologie aiguë par tomographie volumétrique numérisée (DVT). A) Plan sagittal avec représentation du canal incisif; B) Plan frontal avec mise en évidence du canal incisif; C) Plan horizontal avec mise en évidence des incisives avoisinantes (12, 11, 21 et 22); D) Plan horizontal avec mesure des dimensions du kyste.

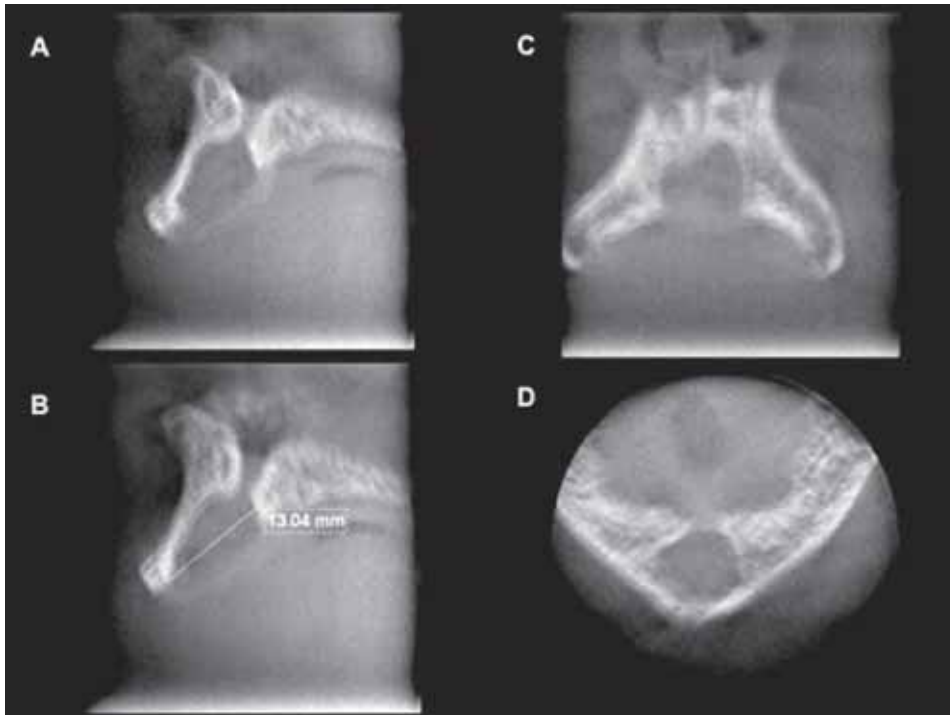


Abb. 5 Darstellung einer nasopalatinalen Zyste bei einer 74-jährigen Patientin anlässlich einer Fokussuche und -sanierung vor Aortenklappenersatz (gleiche Patientin wie Abb. 3) mittels digitaler Volumentomografie (DVT). A) Sagittalebene mit Darstellung des Canalis incisivus; B) Sagittalebene mit Darstellung des Canalis incisivus sowie Abmessung der Zystendimensionen; C) Frontalebene; D) Horizontalebene.

Fig. 5 Mise en évidence d'une kyste nasopalatin chez une patiente de 74 ans dans le cadre de la recherche et de l'assainissement de foyers infectieux avant le remplacement de la valve aortique (même patiente qu'à la Fig. 3) par tomographie volumétrique numérisée (DVT). A) Plan sagittal avec mise en évidence du canal incisif; B) Plan sagittal avec mise en évidence du canal incisif et mesure des dimensions du kyste; C) Plan frontal; D) Plan horizontal.



Abb. 6 Akute Symptome (Schmerzen und Schwellung) einer nasopalatinalen Zyste bei einem 7-jährigen Mädchen (gleiche Patientin wie Abb. 4). Es imponiert im harten Gaumen zwischen regio 11 und 21 eine bläulich-livide, prall-elastische Schwellung.

Fig. 6 Symptômes aigus (douleurs et voussure) provoqués par un kyste nasopalatin chez une fillette de 7 ans (même patiente qu'à la Fig. 4). Présence au niveau du palais dur d'une voussure bleuâtre livide, de consistance ferme et élastique, entre les régions 11 et 21.

überlagert, wobei aber die *Lamina dura* und der Desmodontalspalt der Zahnspices in der Regel erhalten bleiben (PASLER & VISSER 2003). Davon zu unterscheiden sind Zähne mit periapikalen Aufhellungen, die eine Parodontitis apicalis chronica bzw. radikuläre Zyste aufweisen. Der Sensibilitätstest mit CO₂-Schnee ist demnach ein wichtiges Hilfsmittel bei nicht wurzelkanalbehandelten Zähnen, um einen infektiösen apikalen Knochenprozess von einer nasopalatinalen Zyste abzugrenzen. Fallbeispiele, bei denen eine nasopalatinale Zyste wegen unzureichender Abklärung zunächst als endodontisches Problem diagnostiziert und entsprechend eine inkorrekte Therapie eingeleitet wurde, werden in der Literatur immer wieder beschrieben (TERRY & BOLANOS 1989, GNANASEKHAR et al. 1995).

Auch odontogene Keratozysten (bzw. nach der WHO-Klassifikation von 2005: keratozystischer odontogener Tumor), obwohl deutlich häufiger im Unterkiefer, kommen im Oberkiefer und dort besonders im anterioren Kieferbereich vor. Die Prävalenz in der Region der Zähne 12 bis 22 liegt bei 5–7% der Keratozysten (BRANNON 1976, KÖNDELL & WIBERG 1988). Diese zystischen Neoplasien sind klinisch und radiologisch oft nur schwer von nasopalatinalen Zysten zu unterscheiden. Erst die histopathologische Untersuchung gibt Aufschluss über die definitive Diagnose (WOO et al. 1987, NEVILLE et al. 1997, BORNSTEIN 2004, BORNSTEIN et al. 2005, YIH & KRUMP 2005).

Beim Erstellen der Arbeits- und Verdachtsdiagnose(n) sollten immer auch benigne und maligne odontogene und nicht odontogene Tumoren als differentialdiagnostische Möglichkeiten in Betracht gezogen werden; so hat das im Kiefer-Gesichts-Bereich äusserst seltene Chondrosarkom in dieser Region eine Prädilationsstelle (MARX & STERN 2003). Eine umfangreiche Anamnese und klinisch-radiologische Untersuchung können zwar Hinweise auf nicht zystische Prozesse geben. Die genaue histopathologische Untersuchung der Veränderung stellt aber im Hinblick auf eine eindeutige Diagnose und auch prognostisch eine *Conditio sine qua non* dar.

Histopathologische Merkmale

Bei den histopathologischen Untersuchungen von nasopalatinalen Zysten zeigt sich eine beachtliche Variabilität und doch ermöglichen einige typische Merkmale eine deutliche Abgrenzung zu anderen Kieferzysten. Folgende Epitheltypen kommen einzeln oder kombiniert vor: mehrschichtiges Plattenepithel, pseudomehrschichtiges oder einschichtiges hochprismatisches Epithel, kuboidales Epithel, primitives flaches Epithel (SHEAR 1992). Das mehrschichtige Plattenepithel wurde am häufigsten in den Präparaten identifiziert, gefolgt vom pseudomehrschichtigen prismatischen Epithel (Abb. 7, 8). SHEAR (1992) untersuchte 86 histopathologische Präparate, wobei das mehrschichtige

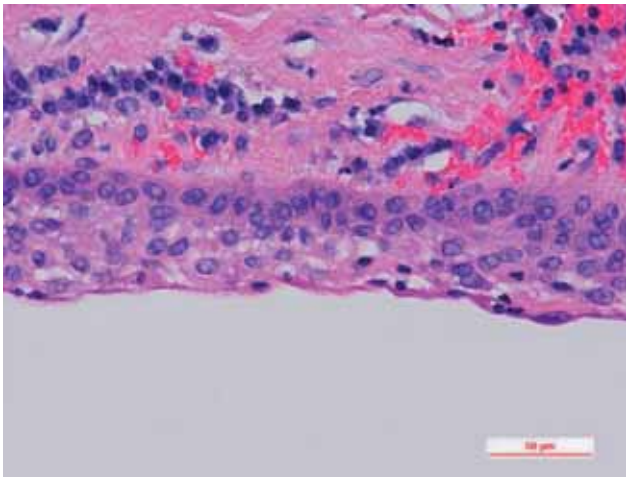


Abb. 7 Anteile der Innenfläche einer nasopalatinalen Zyste mit ausgedehnter Zone von unverhorntem Plattenepithel. Im subepithelialen Stroma erkennt man einzelne Lymphozyten und Plasmazellen (Hematoxylin-Eosin-Färbung).

Fig. 7 Paroi interne d'un kyste nasopalatin, bordée par une zone étendue d'épithélium pavimenteux stratifié non kératinisant. Le stroma subépithélial héberge quelques lymphocytes et plasmocytes. Coloration : hématoxyline-éosine.

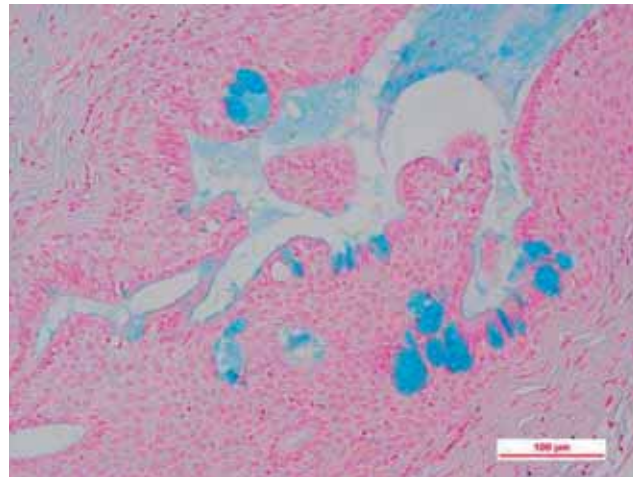


Abb. 9 Die Auskleidung von nasopalatinalen Zysten zeigt nicht selten ein enges Nebeneinander von Zonen mit Becherzellen (hier mit hellblauem Zytoplasma) und epidermoider Metaplasie (Alcianblau-Färbung).

Fig. 9 Le revêtement épithélial des kystes nasopalatins montre assez souvent la coexistence de zones contenant des cellules caliciformes (ici avec un cytoplasme bleu clair) et de zones de métaplasie épidermoïde. Coloration: bleu alcian.

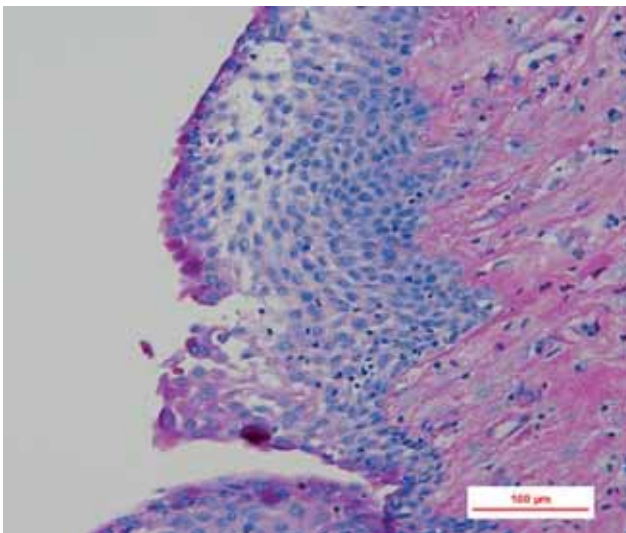


Abb. 8 Unreife Plattenepithelmetaplasie des Epithels einer nasopalatinalen Zyste. Basale Epithelanteile mit epidermoider Differenzierung und Reste sekretbildender Zellen mit rosafarbenem Zytoplasma (PAS-Färbung).

Fig. 8 Métaplasie immature de l'épithélium pavimenteux stratifié non kératinisant d'un kyste nasopalatin. Différenciation épidermoïde des couches basales de l'épithélium; en surface, restes de cellules épithéliales sécrétrices à cytoplasme de coloration rose. Coloration: PAS.

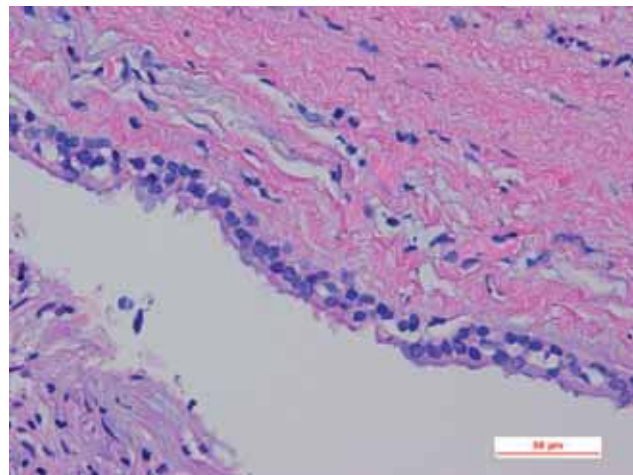


Abb. 10 An anderen Stellen wird die Auskleidung von nasopalatinalen Zysten durch zilientragendes Flimmerepithel dominiert (Hematoxylin-Eosin-Färbung).

Fig. 10 Par place, le revêtement interne des kystes nasopalatins peut être dominé par la présence d'un épithélium cilié. Coloration: hématoxyline-éosine.

Plattenepithel bei 78% vorkam, bei ABRAMS et al. (1963) bei 82% (von 61 Präparaten), bei VASCONCELOS et al. (1999) bei 93% (von 35 Präparate). Etwas weniger häufig wurde es bei BODIN et al. (1986) mit 42% (von 50 Präparaten) und ANNEROTH et al. (1986) mit 50% (von 35 Präparaten) identifiziert. Das pseudomehrschichtige prismaische Epithel wurde bei 45% (SHEAR 1992) bzw. 44% (ABRAMS et al. 1963) aller Präparate gefunden.

Typischerweise sind im mikroskopischen Präparat oft Becherzellen (Abb. 9) sowie Anteile von respiratorischem Epithel zu beobachten (ANNEROTH et al. 1986, BODIN et al. 1986, SWANSON

et al. 1991, SHEAR 1992) (Abb. 10). Gelegentlich findet sich auch eine Kombination beider Epitheltypen (Abb. 11). Je nach Studie variierte die Häufigkeit von 23% bis 45%. Einige Autoren sind der Meinung, dass dieser Epitheltyp auf die Lokalisation der nasopalatinalen Zyste schliessen lässt (ABRAMS et al. 1963, ALLARD et al. 1981), während andere keine Korrelation zur Lokalisation feststellen konnten (BODIN et al. 1986).

Der Zystenbalg besteht aus Bindegewebe. In den meisten Präparaten werden kleine Nervenstränge und Blutgefässe im Zystenbalg identifiziert (Abb. 12). Dies erklärt sich aus der Proximität der Zyste zum Gefäss-/Nervenstrang im *Canalis incisivus* und ermöglicht oft eine differentialdiagnostische Unterscheidung zu anderen Zysten. Bei Zysten mit chronischen Entzündungszeichen waren die typischen Entzündungszellen sowie vermehrt

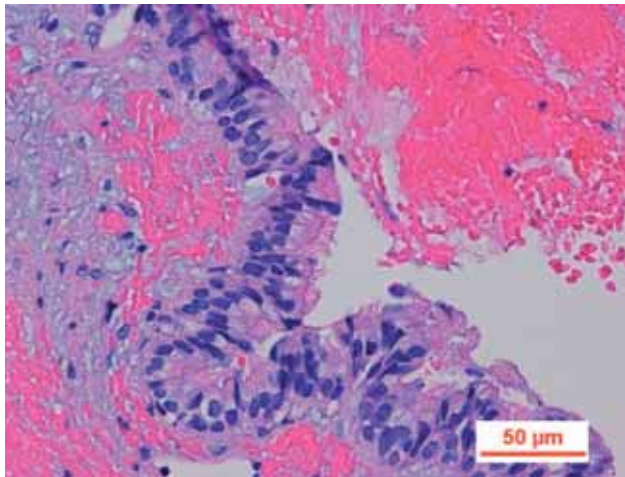


Abb. 11 Gelegentlich erkennt man in der Auskleidung von nasopalatinalen Zysten ein dichtes Nebeneinander von ziliertem Epithel und Becherzellen (Hematoxylin-Eosin-Färbung).

Fig. 11 Occasionnellement, le revêtement interne des kystes nasopalatins présente la coexistence de zones d'épithélium cilié et de cellules caliciformes. Coloration: hématoxyline-éosine.

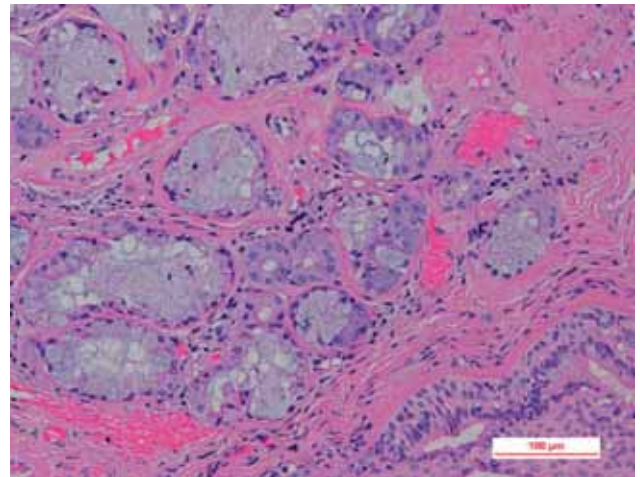


Abb. 13 Gelegentlich erkennt man in der Wand von nasopalatinalen Zysten kleine Läppchen sero-muköser Drüsen (Hematoxylin-Eosin-Färbung).

Fig. 13 On peut trouver occasionnellement dans la paroi des kystes nasopalatins de petits îlots de glandes séro-muqueuses. Coloration: hématoxyline-éosine.

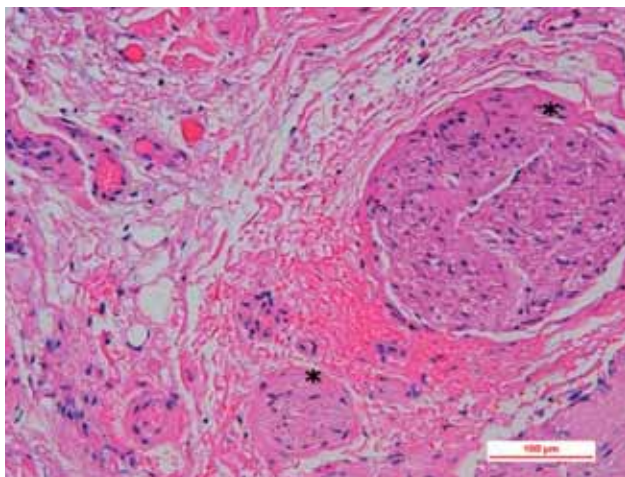


Abb. 12 Das Stroma von nasopalatinalen Zysten zeigt neben fibrösen Arealen oft unregelmässig angelegte Blutgefässe und breite Nervenfaserszüge (*) (Hematoxylin-Eosin-Färbung).

Fig. 12 Le stroma des kystes nasopalatins montre souvent, outre les zones de fibrose, des vaisseaux sanguins ordonnés de manière irrégulière et de larges faisceaux de fibres nerveuses (*). Coloration: hématoxyline-éosine.

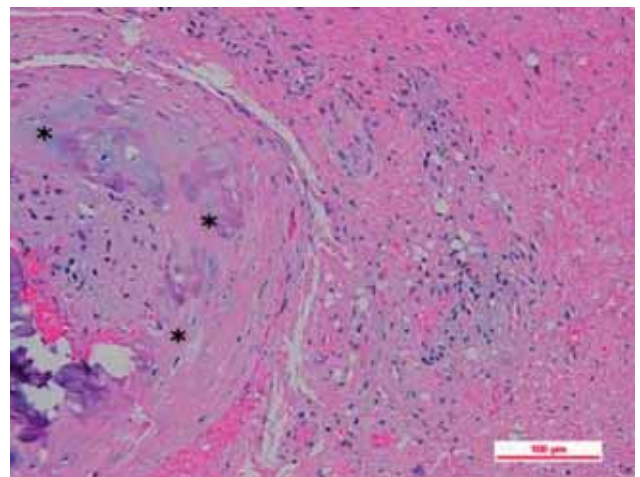


Abb. 14 Der Nachweis von kleinen, teils kalzifizierten Knorpelinseln (*) in der Wand von nasopalatinalen Zysten ist selten (Hematoxylin-Eosin-Färbung).

Fig. 14 La présence de petits îlots cartilagineux partiellement calcifiés (*) dans la paroi des kystes nasopalatins est rare. Coloration: hématoxyline-éosine.

kapillare Gefässe zu finden. Auch muköse bzw. sero-muköse Drüsen (Abb. 13) und Knorpelgewebe (Abb. 14) wurde in einigen Präparaten im Zystenbalg beobachtet (ABRAMS et al. 1963, ALLARD et al. 1981, ANNEROTH et al. 1986, BODIN et al. 1986, SHEAR 1992). Der Inhalt der Zysten ist sehr variabel und wird in der Literatur kaum erwähnt.

Therapie und Komplikationen

Wird entschieden, die Zyste operativ zu entfernen, ist die Therapie der Wahl meistens die Enukleation mit palatinalen Zugang (Abb. 15, 16, 17, 18). In der Literatur wurde auch die Marsupialisation (Zystostomie = Partsch I) beschrieben, insbesondere bei Zysten mit grösserer Ausdehnung (SCHIFF et al. 1969, NORTJÉ &

FARMAN 1978). Diese Technik wurde dann gewählt, wenn eine persistierende Fistel oder die Devitalisation von Zähnen befürchtet wurde. Es gibt keine Studie, welche eindeutig beschreibt bzw. festlegt, ab welcher Grösse und/oder Ausdehnung welche Therapie gewählt werden sollte, allgemein überwog jedoch die Enukleation als Therapie der Wahl in der Literatur (BODIN et al. 1986, VASCONCELOS et al. 1999, ELLIOTT et al. 2004). Als postoperative Komplikationen wurden Nachblutungen, Infektionen, persistierende Fistelungen (oro-nasal, oro-antral), Devitalisation von Zähnen und Parästhesien im vorderen Gaumenbereich beschrieben. Bei BODIN et al. (1986) kam es nach 67 operativ entfernten nasopalatinalen Zysten bei vier Patienten zu einer Nachblutung, bei sechs zu einer Infektion, bei einem zu einer vorübergehenden Parästhesie und bei einem zu neuralgiformen

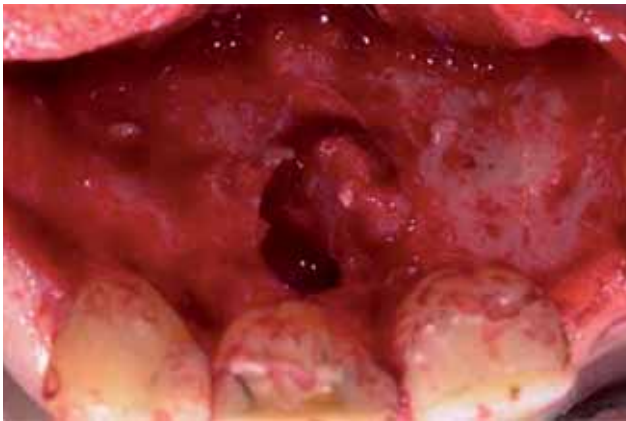


Abb. 15 Nach Bildung eines palatinalen Mukoperiostlappens von Zahn 14 bis Zahn 24 ist die ovale Zystenhöhle mit Zystenbalg regio 11/21 deutlich zu erkennen (gleicher Patient wie Abb. 1).

Fig. 15 Après formation d'un lambeau mucopérioste palatin de la dent 14 à la dent 24, la cavité kystique ovale avec la paroi du kyste est clairement visible au niveau 11/21 (même patient qu'à la Fig. 1).



Abb. 17 Zur Stabilisation des Blutkoagulums wird ein resorbierbares Kollagenvlies (7×3 cm) in die Zystenhöhle eingebracht und der Operationssitus dann dicht vernäht.

Fig. 17 Pour stabiliser l'hémorragie, la cavité kystique est obturée par une compresse de collagène résorbable (7×3 cm), et le site opératoire est alors suturé à points serrés.

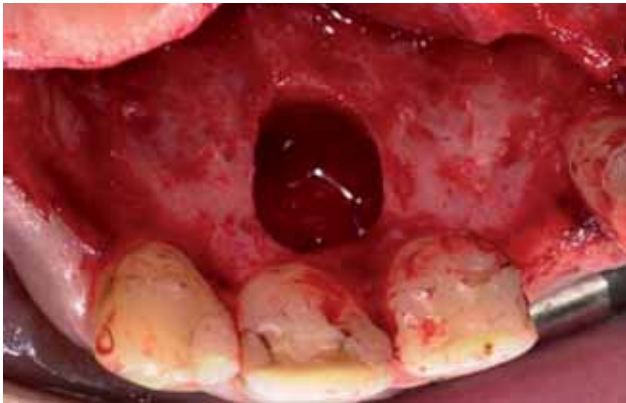


Abb. 16 Nach Entfernung des Zystengewebes wird die Zystenhöhle etwas kürretiert und blutet voll.

Fig. 16 Après ablation du tissu de la paroi du kyste, le tissu osseux sous-jacent saigne abondamment après un curetage superficiel.



Abb. 18 Der entnommene Zystenbalg wird in toto zur histopathologischen Untersuchung eingeschickt (gleicher Patient wie Abb. 1, 15, 16, 17).

Fig. 18 Le kyste excisé est envoyé in toto pour examen histopathologique (même patient qu'aux Fig. 1, 15, 16 et 17).

Schmerzen. ANNEROTH et al. (1986) untersuchten 32 Patienten in der Nachsorge und stellten bei drei (9%) eine Hypersensitivität der palatinalen Gingiva, bei einem eine persistierende Fistel und bei einem eine Devitalisation eines Inzisiven fest. Zu Bemerkenswert ist, dass obwohl einige Nervenfasern des *N. sphenopalatinus* oft bei der Euklektion mitentfernt wurden, Parästhesien in weniger als 10% der Patienten festzustellen waren. Bleibende Parästhesien des *N. sphenopalatinus* sind allgemein sehr selten. Eine Studie zeigte, dass nach der Durchtrennung des Nervenfaserbündels am *Foramen incisivum* zur besseren Übersicht bei der operativen Entfernung von 59 impaktierten Eckzähnen nach einer Woche bei allen Patienten eine Parästhesie vorhanden war. Nach vier Wochen war jedoch bei keinem Patienten mehr eine subjektive oder objektive Sensibilitätsstörung festzustellen. Das mit 23 Jahren relativ niedrige Durchschnittsalter dieser Patientengruppe könnte unter anderem für diese vorteilhafte Regeneration verantwortlich sein (FILIPPI et al. 1999). In früheren ähnlichen klinischen Studien wurden in Einzelfällen bei älteren Patienten bleibende neurologische Ausfälle nach Durchtrennung des *N. nasopalatinus* beobachtet (LANGFORD 1989, MAGENNIS 1990).

Heilungsverlauf und Rezidive

Bei gut verlaufender Wundheilung wurden bei radiologischen Kontrollen bereits nach einigen Monaten knöcherne Strukturen in der ursprünglich zystischen Kavität festgestellt (TERRY & BOLANOS 1989, GNANASEKHAR et al. 1995). Bei der radiologischen 3-Jahres-Nachkontrolle beschrieben ANNEROTH et al. (1986) eine vollständige knöcherne Regeneration bei 82% der operierten Patienten. Bei den übrigen fünf Patienten (18%) konnten Restdefekte von über 6 mm festgestellt werden, zwei davon zeigten eine kontinuierliche aber langsame Heilung, bei weiteren zwei Fällen wurde keine knöcherne Regeneration beobachtet und der letzte Patient klagte über einen schlechten Geschmack und Druckempfindlichkeit, wobei eine persistierende Fistel bemerkt wurde. Bei diesem Patienten wurde ein zweiter operativer Eingriff geplant. Obwohl nur von etwas mehr als der Hälfte der Patienten (12 von initial 22) die Daten zur Nachkontrolle über einen Zeitraum von ein bis neun Jahren vorhanden waren, zeigte sich bei ALLARD et al. (1981) die gleiche Tendenz einer im Allge-

meinen guten Regeneration. Bei neun Patienten konnte eine vollständige und bei drei eine gut fortgeschrittene knöcherner Heilung gesehen werden. Ein Patient zeigte nach über sechs Jahren eine persistierende röntgenologische Aufhellung von 7 mm, lehnte jedoch, da er symptomfrei war, einen chirurgischen Zweiteingriff ab.

Eine deutlich höhere Anzahl von Zweiteingriffen wurde von der Gruppe um BODIN und Mitarbeitern (1986) berichtet. Sie führten bei acht (16%) von 51 nachkontrollierten Patienten, bei welchen sie ein Rezidiv vermuteten, eine Revision durch. Ob es sich dabei tatsächlich um Rezidive gehandelt hatte, wurde aber nicht erwähnt. Bei einem größeren Patientenpool von 334 Patienten wurden sieben Rezidive (2%) in einem Zeitraum von drei Monaten bis sechs Jahren erwähnt, ohne dass dabei detaillierte Angaben publiziert wurden. Spezielle Gründe für die aufgetretenen Rezidive konnten nicht eruiert werden (SWANSON et al. 1991). Obwohl keine Daten über einen längeren Zeitraum gefunden wurden und die nachuntersuchten Patientengruppen klein waren, kann zusammenfassend gesagt werden, dass nach präziser chirurgischer ENUKLEATION eine geringe Rezidivrate bei nasopalatinalen Zysten zu erwarten ist.

Schlussfolgerungen

Bei der nasopalatinalen Zyste handelt es sich um die häufigste nicht odontogene Zyste im Kieferbereich. Häufig wird die Diagnose als Zufallsbefund auf dem Röntgenbild gestellt. Dabei ist es radiologisch oft schwierig, die Zyste von einem erweiterten *Foramen incisivum* zu unterscheiden, da Normvarianten des *Foramen incisivum* bis zu 10 mm Ausdehnung gemessen wurden. Nur selten zeigen sich klinische Beschwerden wie Schwellungen und Schmerzen im Bereich der *Papilla incisiva* oder in der Mitte des labialen Alveolarkammes sowie Ausfluss muköser oder eitriger Zystenflüssigkeit. Differentialdiagnostisch muss die nasopalatinale Zyste vor allem von der radikulären Zyste abgegrenzt werden. Sowohl die Vitalität der Zähne wie auch die Erhaltung der *Lamina dura* und des Desmodontalspaltes der zentralen Inzisiven auf dem Röntgenbild sprechen eher für eine nasopalatinale Zyste. Weiter kommen auch die Keratozyste und odontogene bzw. nicht odontogene Tumore in Frage. Die endgültige Diagnose kann aber in der Regel erst nach einer histopathologischen Untersuchung gestellt werden. Die Therapie besteht in den meisten Fällen aus der ENUKLEATION bzw. ZYSTEKTomie (*Partsch II*). Die Prognose nach einer Zystenoperation ist sehr gut. Nur selten kommt es zu Rezidiven und auch bleibende Parästhesien des *N. nasopalatinus* scheinen kein klinisch relevantes Problem darzustellen.

Abstract

SUTER V G A, ALTERMATT H J, VOEGELIN T C, BORNSTEIN M M: **The nasopalatine duct cyst – epidemiology, diagnosis and therapy** (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed 117: 825–834 (2007)

The nasopalatine duct cyst is the most frequent nonodontogenic cyst of the jaws. The cyst originates from epithelial remnants from the nasopalatine duct. The cells may be activated spontaneously during life, or are eventually stimulated by the irritating action of various agents (infection, etc.). Generally, patients present without clinical signs and symptoms. Therefore, the tentative diagnosis „nasopalatine duct cyst“ is often based on a coincidental radiological finding on a routine panoramic view or occlusal radiograph. The definite diagnosis should be based on clinical, radiological and histopathological findings. The therapy of

nasopalatine duct cysts consists of an enucleation of the cystic tissue, only in rare cases a marsupialization needs to be performed. The present review of the literature presents and discusses the epidemiology, etiology, diagnostic work-up, differential diagnostic aspects, histopathology, and therapeutic strategies for nasopalatine duct cysts.

Verdankung

Für die Abbildungen 3 und 5 möchten wir Frau Dr. Elena Ferrazzini Pozzi, Assistentin der Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie an der Universität Bern, herzlich danken.

Literaturverzeichnis

- ABRAMS A M, HOWELL F V, BULLOCK W K: Nasopalatine cysts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 16: 306–332 (1963)
- ALLARD R H, VAN DER KWAST W A, VAN DER WAAL I: Nasopalatine duct cyst. Review of the literature and report of 22 cases. Int J Oral Surg 10: 447–461 (1981)
- ANNERTH G, HALL G, STUGE U: Nasopalatine duct cyst. Int J Oral Maxillofac Surg 15: 572–580 (1986)
- BEYER D, HERZOG M, ZANELLA F E: Kieferzysten. In: Beyer D, Herzog M, Zanella F E, Bohndorf K, Walter E, Hüls A: Röntgendiagnostik von Zahn- und Kiefererkrankungen. Ein klinisch-radiologisches Konzept. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 116–159 (1987)
- BODIN I, ISACSSON G, JULIN P: Cysts of the nasopalatine duct. Int J Oral Maxillofac Surg 15: 696–706 (1986)
- BORNSTEIN M M: Odontogene Keratozyste im Bereich der Oberkieferfrontzähne und des Canalis incisivus. ZMK 20: 390–396 (2004)
- BORNSTEIN M M, FILIPPI A, ALTERMATT H J, LAMBRECHT J TH, BUSER D: Die odontogene Keratozyste – odontogene Zyste oder benigner Tumor? Schweiz Monatsschr Zahnmed 115: 111–128 (2005)
- BRANNON R B: The odontogenic keratocyst. A clinicopathologic study of 312 cases. Part I. Clinical features. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 42: 54–72 (1976)
- BROWN F H, HOUSTON G D, LUBOW R M, SAGAN M A: Cyst of the incisive (palatine) papilla. Report of a case. J Periodontol 58: 274–275 (1987)
- CAMPBELL J J, BADEN E, WILLIAMS A C: Nasopalatine cyst of unusual size: report of case. J Oral Surg 31: 776–779 (1973)
- CHAMDA R A, SHEAR M: Dimensions of incisive fossae on dry skulls and radiographs. Int J Oral Surg 9: 452–457 (1980)
- DALEY T D, WYSOCKI G P, PRINGLE G A: Relative incidence of odontogenic tumors and oral and jaw cysts in a Canadian population. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 77: 276–280 (1994)
- ELLIOTT K A, FRANZESE C B, PITMAN T: Diagnosis and surgical management of nasopalatine duct cysts. Laryngoscope 114: 1336–1440 (2004)
- ELY N, SHEEHY E C, McDONALD F: Nasopalatine duct cyst: A case report. Int J Paediatr Dent 11: 135–137 (2001)
- FILIPPI A, POHL Y, TEKIN U: Sensory disorders after separation of the nasopalatine nerve during removal of palatal displaced canines: prospective investigation. Br J Oral Maxillofac Surg 37: 134–136 (1999)
- GINGELL J C, LEVY B A, DE PAOLA L G: median palatine cyst. J Oral Maxillofac Surg 43: 47–51 (1985)
- GNANASEKHAR J D, WALVEKAR S V, AL-KANDARI A M, AL-DUWARI Y: Misdiagnosis and mismanagement of a nasopalatine duct

- cyst and its corrective therapy. A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 80: 465–470 (1995)
- HÄRING P, FILIPPI A, BORNSTEIN M M, ALTERMATT HJ, BUSER D, LAMBRECHT J Th: Die «Globulomaxilläre Zyste»: eigene Entität oder Mythos? *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 116: 380–397 (2006)
- HILL W C, DARLOW H M: Bilateral perforate nasopalatine communication in the human adult. *J Laryngol Otol* 60: 160–165 (1945)
- KARACAL N, AMBARCOGLU O, KUTLU N: Median palatine cyst: report of an unusual entity. *Plast Reconstr Surg* 115: 1213–1214 (2005)
- KITAMURA H: Embryology of the mouth and related structures. Maruzen Co., Tokyo, p. 276 (1989)
- KÖNDELL P A, WILBERG J: Odontogenic keratocysts. A follow-up study of 29 cases. *Swed Dent J* 12: 57–62 (1988)
- KRAMER I R H, PINDBORG J J, SHEAR M: The WHO histological typing of odontogenic tumors. A commentary on the second edition. *Cancer* 70: 2988–2994 (1992)
- LANGFORD R J: The contribution of the nasopalatine nerve to sensation of the hard palate. *Br J Maxillofac Surg* 27: 379–386 (1989)
- LEMKAMP M, FILIPPI A, BERNDT D, LAMBRECHT J Th: Diagnostische Möglichkeiten der digitalen Volumetomografie. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 166: 645–653 (2006)
- MAGENNIS P: Sensory morbidity after palatal flap surgery—fact or fiction? *J Ir Dent Assoc* 36: 60–61 (1990)
- MAIN D M: Epithelial jaw cysts: a clinicopathological reappraisal. *Br J Oral Surg* 8: 114–125 (1970)
- MARX R E, STERN D: Oral and Maxillofacial Pathology. A rationale for diagnosis and treatment. Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago, pp. 618–620 (2003)
- MEALEY B L, RASCH M S, BRAUN J C, FOWLER C B: Incisive canal cyst related to periodontal osseous defects: Case reports. *J Periodontol* 64: 571–574 (1993)
- MEYER A W: A unique supernumerary para-nasal sinus directly above the superior incisors. *J Anat* 48: 118–129 (1914)
- MEYER A W: Median anterior maxillary cysts. *J Am Dent Assoc* 18: 1851–1877 (1931)
- MORGENROTH K, PHILIPPOU S: Oralpathologie II. Zahnsystem und Kiefer. 2. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg, pp. 60–63 (1998)
- NEVILLE B W, DAMM D D, BROCK T: Odontogenic keratocysts of the midline maxillary region. *J Oral Maxillofac Surg* 55: 340–344 (1997)
- NORTJE C J, FARMANN A G: Nasopalatine duct cyst. An aggressive condition in adolescent Negroes from South Africa? *Int J Oral Surg* 7: 65–72 (1978)
- NORTJE C J, WOOD R E: The radiologic features of the nasopalatine duct cyst. An analysis of 46 cases. *Dentomaxillofac Radiol* 17: 129–132 (1988)
- PASLER F A, VISSER H: Taschenatlas der zahnärztlichen Radiologie. 1. Aufl. Thieme, Stuttgart, pp. 246–247 (2003)
- PHILIPSEN H P: Keratocystic odontogenic tumor. In: BARNES L, EVESON J W, REICHART P, SIDRANSKY D (Eds.): Pathology and genetics of head and neck tumors. IARC Press, Lyon, pp. 306–307 (2005)
- RADLANSKI R J, EMMERICH S, RENZ H: Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. *Anat Embryol (Berl)* 208: 265–271 (2004)
- REGEZI J A, SCIUBBA J J, JORDAN C K J: Oral pathology: clinical pathologic correlations. 4. Aufl. Saunders, St. Louis, p. 257 (2003)
- ROPER-HALL H T: Cyst of developmental origin in the premaxillary region, with special reference to their diagnosis. *Br Dent J* 7: 407–434 (1938)
- SAPP J P, LEWIS R E, WYSOCKI G P: Oral and maxillofacial pathology. 2. Aufl. Mosby, St. Louis, p. 46 (2004)
- SCHIFF B A, KRINGSTEIN G, STOOPACK J C: An extremely large and facially distorting nasopalatine duct cyst. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 27: 590–594 (1969)
- SELA J, ULMANSKY M: Mucous retention cyst of salivary glands. *J Oral Surg* 27: 619–623 (1969)
- SHEAR M: Cysts of the oral regions. 3. Aufl. Butterworth-Heinemann, Oxford, pp. 111–123, pp. 130–135 (1992)
- SWANSON K S, KAUGARS G E, GUNSOLLEY J C: Nasopalatine duct cyst: an analysis of 334 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 49: 268–271 (1991)
- TERRY B R, BOLANOS O R: A diagnostic case involving an incisive canal cyst. *J Endod* 15: 559–562 (1989)
- VASCONCELOS R, DE AGUIAR M F, CASTRO W, DE ARAUJO V C, MESQUITA R: Retrospective analysis of 31 cases of nasopalatine duct cyst. *Oral Dis* 5: 325–328 (1999)
- VELASQUEZ-SMITH M T, MASON C, COONAR H, BENNETT J: A nasopalatine cyst in a 8-year-old child. *Int J Paediatr Dent* 9: 123–127 (1999)
- WOO S B, EISENBUD L, KLEIMAN M, ASSAEL N: Odontogenic keratocysts in the anterior maxilla: report of two cases, one simulating a nasopalatine cyst. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 64: 463–465 (1987)
- YIH W Y, KRUMP J L: Odontogenic keratocyst in the nasopalatine duct associated with mural cartilaginous metaplasia. *J Oral Maxillofac Surg* 63: 1382–1384 (2005)