

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 138 (1996)

Heft: 11

Artikel: Differentialdiagnose von Resorptiven Zahnerkrankungen (FORL) und Karies

Autor: Berger, M. / Schawalder, P. / Stich, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-593163>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Differentialdiagnose von Resorptiven Zahnerkrankungen (FORL) und Karies

M. Berger¹, P. Schawalder¹, H. Stich², A. Lussi²

Zusammenfassung

Die Feline Odontoklastischen Resorptiven Läsionen (FORL, früher «Neck lesions» genannt) an Katenzähnen und die Karies werden einander gegenübergestellt und mit modernsten Methoden gegeneinander abgegrenzt:

Röntgenaufnahmen geben Auskunft über die typischen odontoklastischen resorptiven Prozesse, die sich an den Zahnwurzeln und am Zahnhalteapparat abspielen und zeigen die Zerstörungen am Desmodont und die konsequenten ankylosierenden Reaktionen.

Die Rhodamin-B-Färbung ist für Karies selektiv und färbt karieserweichte Bereiche dunkelrot an. Mit Fuchsin/Lichtgrün gefärbte histologische Schnitte erlauben die Darstellung von Resorptionslakunen, Resorptionslagunen bzw. Resorptionsgängen und mehrkernigen Riesenzellen sowie von Reparaturzement.

Härtemessungen mittels eines Knoop-Diamanten (KHN, Knoop hardness number) geben Auskunft über den Mineralgehalt und die Härte des zu unterscheidenden Gewebes.

Elektronenmikroskopische Untersuchungen erlauben die Darstellung der Dentintubuli und ermöglichen eine Differenzierung der beiden Zahnerkrankungen.

Da FORL ebenfalls bei wildlebenden Grosskatzen gefunden wurden, kann die bis anhin diskutierte Hypothese der Fütterungsätiopathogenese nicht länger aufrecht erhalten werden.

Schlüsselwörter: Resorptive Zahnerläsionen (FORL) – «Neck lesions» – Katze – Ätiopathogenese – Labor-Untersuchungsmethoden.

Differential diagnosis of resorptive dental lesions (FORL) and caries

Feline Odontoclastic Resorptive Lesions (FORL, previously known as „neck lesions”) on cat teeth are compared to caries and differentiated with the use of new methods.

Radiological examination reveals typical odontoclastic resorptive processes, which take place at the dental root and at the paradontium. These lesions demonstrate the destruction on the desmodont and the following ankylosing reaction.

The rhodamine B stain which is selective for caries, stains regions which are softened by caries in a dark red way. Fuchsin/Acetic-Light Green stained histological preparations demonstrate the resorptive lacunae, resorptive lagoons and resorptive canals. Giant cells with multiple nuclei and reparative cementum can also be shown with the same stain.

Hardness measurements using a Knoop diamond (KHN, Knoop hardness number) give information about the degree of hardness of the different tissues.

Electron microscopic investigations are performed to show the dentinal tubules and allowing the differentiation between FORL and caries. Since FORL also has been found in wild cats we deduced that alimentation has no effect on the pathogenesis of the disease.

Key words: Feline Odontoclastic Resorptive Lesions (FORL) – „Neck Lesions“ – cat – etiology – laboratory methods.

Einleitung

Resorptive Zerstörungen an Zahnhartsubstanzen (*Feline Odontoclastic Resorptive Lesions*, FORL), früher auch «neck lesions» genannt (Schneck und Osborn, 1976), sind heutzutage bei jeder zehnten Hauskatze, die das zweite Lebensjahr erreicht hat, zu finden (Zetner, 1995). Das Krankheitsbild taucht in den 40er Jahren auf und wird 1955 erstmals von Builder beschrieben. Diese Erkrankung kann auf Grund eigener Untersuchungen nicht nur bei Hauskatzen gefunden werden. Auch im Zoo und in der Wildnis lebende Grosskatzen sind davon betroffen (Berger et al., 1995, 1996). Es handelt sich dabei um osteoklastische Resorptionsvorgänge am Zahnschmelz, Dentin und Zement in Verbindung mit Substanzverlusten auch im Bereich der umgebenden Gewebe der Alveole. Odontoklasten/Osteoklasten (bzw. polymorphkernige Riesenzellen) resorbieren in dreidimensionaler Weise tunnelartig die Hartsubstanzen des Wurzelgewebes und bilden die FORL-charakteristischen Lagunen und Lakunen.

Makroskopisch fallen diese Läsionen, die meistens hinter Zahnstein oder Gingiva-Granulationsgewebe verborgen sind, zunächst als «ausgestanzte» Partien am Zahnhals auf (Schlup, 1981). Durch Fraktur infolge der Schwächung des Zahnhalses kommt es häufig zum Verlust der Zahnkrone. Die verbleibenden Wurzelreste können dann von Epithel überwuchert werden, sind jedoch palpatorisch und radiologisch noch auszumachen. Röntgenologisch sind die Resorptionen, die im ganzen Wurzelbereich vorkommen können, als Aufhellungen zu erkennen. Es kommt zur Verbindung von Zahn- und Alveolarknochen durch Ausbildung von knochen- bzw. zementähnlichem Gewebe. In diesen ankylosierten Gebieten fehlt der Desmodontalspalt.

Einerseits scheinen in erster Linie virale Infekte mit oraler Manifestation die Wegbereiter zu chronisch marginalen Entzündungen der Gingiva und der periodontalen Anheftung (Desmodont) zu sein (Kölbl und Lutz, 1992; Zetner et al., 1989), andererseits werden Gingivitis und Stomatitis auch durch Bakterienantigene, die im körpereigenen Bindegewebe eine Autoimmunreaktion auslösen können, induziert (Beck und Osthold, 1996; Okuda und Harvey, 1992). Der Beginn einer resorptiven Läsion der Hartgewebe befindet sich daher immer irgendwo im zahnumgebenden Bindegewebe und nicht an einer freien Oberfläche (Dubielzig et al., 1994; Harvey, 1995; Berger et al., 1995, 1996).

Da diese klastischen Zerstörungen radiologisch und klinisch der Karies, besonders der approximalen Karies des Menschen, ähnlich sind, wurden sie ursprünglich als «Katzenkaries» bezeichnet.

Karies allerdings ist eine fortschreitende Demineralisierung von Schmelz und Dentin, die an unbedeckten Zahnoberflächen ihren Anfang nimmt. Die kariesauslösende Säure wird von bakterieller Plaque gebildet und führt zu mikroskopisch erkennbaren Demineralisationszonen in der Zahnhartsubstanz (Schroeder, 1991; Ketterl, 1992).

Solche Erweichungszonen sind bei resorptiven Zerstörungen nicht zu finden. Gesundes Gewebe grenzt direkt und übergangslos an zerstörte Partien an.

Ziel der Studie

Mit Hilfe neuester diagnostischer Methoden sollen odontoklastische Resorptionen (FORL) und Karies miteinander verglichen und gegeneinander abgegrenzt werden.

Material und Methoden

Untersuchtes Material

Zur vergleichenden Gegenüberstellung von «felinen odontoklastischen resorptiven Läsionen» (FORL) und Karies dienten Schädel und erkrankte Zähne von Grosskatzen (2 Leoparden, 2 Löwen, 2 Luchse und je 1 Nebelparder, Bengalkatze, Geoffreykatze, Europäische Wildkatze, Südamerikanische Wildkatze) aus dem Zoo und aus der Wildnis sowie Zähne vom Menschen.

Diagnostische Methoden

Makroskopische Untersuchungen und Lupenvergrößerungen: Sie dienen der Auswahl und Beschreibung des Untersuchungsmaterials.

Rhodamin-B-Färbung: Diese Technik ist für Karies selektiv und deshalb diagnostisch verwertbar. Von den zu untersuchenden Bereichen werden Schliffpräparate angefertigt und in verschiedenen Vergrößerungen fotografiert. Rhodamin B® (Fluka Buchs, CH) färbt kariös erweichte Zahnbereiche dunkelrot ein.

Härtemessungen: Diese Untersuchungsmethode erlaubt den unterschiedlichen, durch Karies verursachten Erweichungsgrad von Schmelz und Dentin zu ermitteln. Für diese Messungen wurden die Zähne in Kunststoff (Paladur®, Bad Homburg, D) in plan parallele Mulden eingebettet und auf einer Knuth-Rotor-Poliermaschine mit Silikon-Carbid-Papierscheiben von 30, 18 und 6 µm Körnung geschliffen. Die eingebetteten Blöcke wurden der Mulde entnommen und mit einem 3 µm diamantbeschichteten, abrasiven Buehler-Tuch poliert. Zwischen zwei Polierschritten und nach der letzten Politur wurden alle Präparate mit Wasser gespült und in einer Reinigungslösung während 5 Minuten ultrabeschallt. Zur Härtemessung diente ein Knoop Diamant unter einem Gewicht von 100g auf einem Leitz-Härte-Tester (Miniload 2, Leitz, Wetzlar, D). Die Länge der Eindrücke wurde mit einem integrierten optischen System gemessen und auf einen Computer übertragen, um die Knoop-Härte-Zahl (KHN) zu ermitteln. Feathersone et al. (1983) haben gezeigt, dass eine lineare Relation zwischen Volumenprozent des Mineralgehaltes und der Quadratwurzel der Knoop-Härte-Zahl in Mineralbereichen von 40 bis 90 Volumenprozenten besteht.

Fuchsin-/Lichtgrün-Färbung: Die Spezialfärbung dient der histologischen Untersuchung. Dazu mussten die angeschliffenen Zähne in Lösungen von aufsteigenden Alkoholkonzentrationen entwässert und der Block durch hinzugefügtes basisches Fuchsin angefärbt werden. Der Alkohol wurde dann mittels Aceton entfernt und die Zähne in Methylmethacrylat eingebettet. Die eingebetteten Zähne wurden anschliessend geschnitten und mit saurem Lichtgrün während 2-3 Minuten gegengefärbt und schliesslich fotografiert.

Radiologische Untersuchungen: Das Röntgenbild zeigt Art und Ausdehnung der vorliegenden Läsion.

Elektronenmikroskopische Untersuchungen: Die Differenzierung zwischen FORL und Karies auf Grund der Form und Grösse der Dentintubuli wird durch raster-elektronmikroskopische Darstellung ermöglicht.

Typische Beispiele zu den entsprechenden Untersuchungsmethoden und Schlussfolgerungen

Die makroskopischen Untersuchungen am Beispiel eines Leopardschädels (Abb. 1) zeigen schon die schweren Veränderungen, wie sie für FORL typisch sind, wie der grosse kraterförmige Zahnhalsdefekt auf der Höhe des alveolären Knochenrandes am linksseitigen oberen Caninus oder die abgebrochenen Prämolaren- und Molarenkronen, auf jedenfalls Zahnläsionen, die sich apexwärts der Schmelz-Zementgrenze befinden.

Die **Rhodamin-B-Färbung** erlaubt uns, die FORL klar von der Karies abzugrenzen, da sich durch diese Färbung

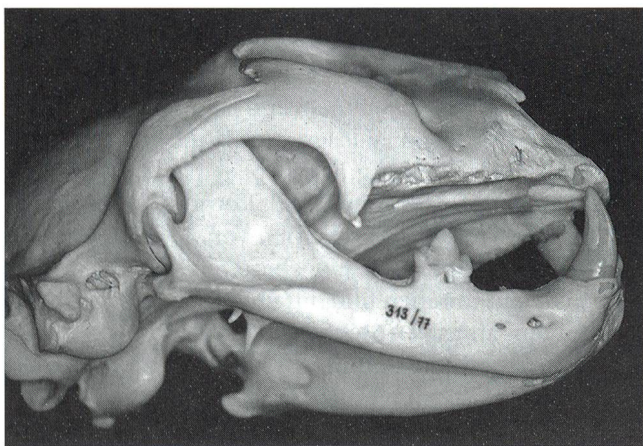


Abbildung 1: Schädel eines 17-jährigen, weiblichen Leoparden aus dem Zoo Basel. Im rechtsseitigen Oberkiefer sind sämtliche Prämolaren abgebrochen, der Caninus fehlt, nur der rudimentäre M1 ist noch vorhanden. Auch im Unterkiefer sind ausser dem Caninus und dem P4 alle weiteren Zähne abgebrochen. P4 erscheint makroskopisch zwar intakt, zeigt aber radiologisch bereits schwere Veränderungen im Wurzelbereich, wie sie für FORL typisch sind (vgl. Abb. 8).



Abbildung 2: Kariöser menschlicher Zahn (Zahnbalskaries): Rhodamin B färbt die kariös aufgeweichte Zahnschicht dunkelrot an. Dank dieser Färbung kann die FORL von der Karies abgegrenzt werden.

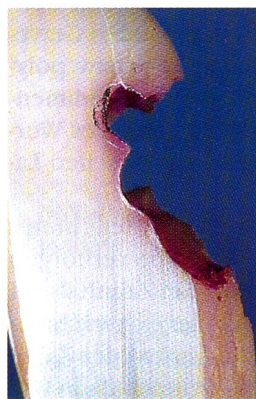


Abbildung 3: Sagittalschliff an einem erkrankten Caninus: Die Läsion und deren Umgebung werden von Rhodamin B nicht angefärbt.

die kariös aufgeweichte Zahnschicht dunkelrot darstellt (Abb. 2). Im Gegensatz dazu lässt sich die FORL-Läsion mit diesem Farbstoff nicht anfärben (Abb. 3).

Die **Härtemessung** der Zahnschicht im Bereich der Läsion mit Hilfe eines Knoop-Diamanten demonstriert eindrücklich die unterschiedliche Ätiopathogenese der beiden Zahnerkrankungen. Bei der Karies nimmt der in Volumenprozenten ausgedrückte Mineralgehalt der erweichten Zonen läsionswärts klar erkennbar ab. Die Eindrücke des Knoop-Diamanten werden entsprechend tiefer und länger (Abb. 4). Im Falle der FORL hingegen zeigt



Abbildung 4: Menschlicher Molar mit einer Zahnbalskaries. Die Eindrücke, die durch den Knoop-Diamanten verursacht wurden und bezüglich Länge und Tiefe in Richtung Läsion zunehmen, illustrieren die zunehmende Erweichung des kariösen Gewebes auf Grund des unterschiedlichen Mineralisierungsgrades.

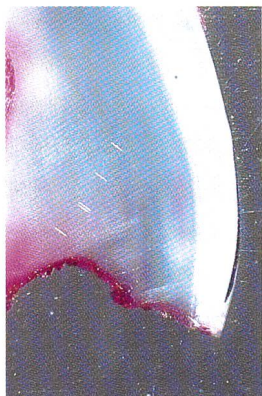


Abbildung 5: Incisivus eines wildlebenden Löwen. Die KNH-Messungen koronal der Läsion zeigen, dass bei diesem FORL-befallenen Zahn kein Härteverlust der Zahnschubstanz stattgefunden hat. Sämtliche Eindrücke durch den Knoop-Diamanten sind gleichbleibend kurz und flach.

sich der Mineralgehalt auch in unmittelbarer Umgebung der Läsion unverändert, und die Knoop-Diamant-Eindrücke bleiben unverändert oberflächlich und kurz (Abb. 5).

Die Fuchsin-/Lichtgrün-Färbung eignet sich zur Darstellung der histologischen Verhältnisse bei den resorptiven Läsionen.

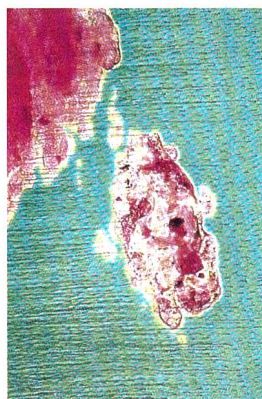


Abbildung 6: Fuchsin-/Lichtgrün-Färbung eines Incisivus eines wildlebenden Leoparden. Histologisch sind Resorptionslakunen mit mehrkernigen Riesenzellen am Boden einer Resorptionsfläche zu erkennen. Gesundes Gewebe grenzt direkt an resorbierte Gebiete, die sich im Schnitt als Inseln im Dentin präsentieren.

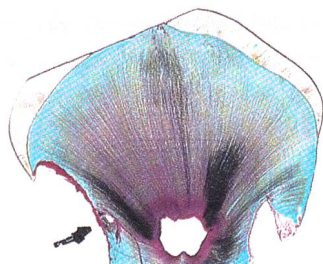


Abbildung 7: Ein durch osteoklastische Tätigkeit entstandener Resorptionskanal.

In Abbildung 6 zum Beispiel sind Resorptionslakunen mit mehrkernigen Riesenzellen am Boden einer Resorptionsfläche zu erkennen. Gesundes Gewebe grenzt direkt an erkrankte, resorbierte Gebiete an. Dabei kommt es auch zur Ausbildung von Resorptionsgängen, die sich im histologischen Schnitt als Inseln im Dentin präsentieren (Abb. 7).

Das Röntgenbild ist ein probates Diagnostikum zur Darstellung der FORL-spezifischen Zerstörungsprozesse und Ankylosierungen im Wurzel- und Alveolarbereich (Abb. 8). So zeigt das Röntgenbild eines makroskopisch

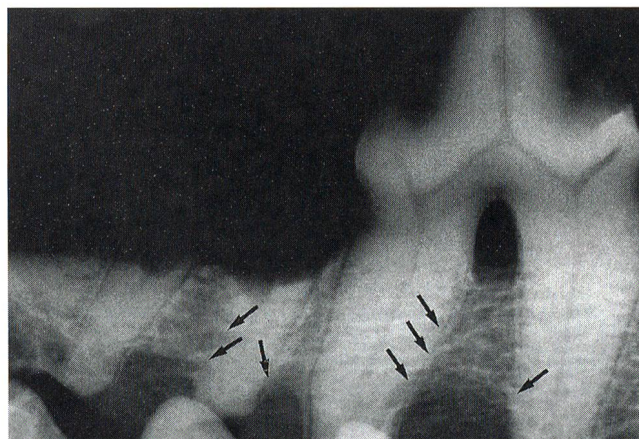


Abbildung 8: Im Röntgenbild eines makroskopisch gesund aussehenden Zahnes (P4, vgl. Abb. 1) zeigen sich im Bereich der Wurzeln bis hin zum Apex Aufhellungen. Die Wurzelhaut ist grösstenteils zerstört. Die Folge ist eine Ankylosierung (>). Der Substanzverlust am Alveolarrand ist deutlich zu sehen.

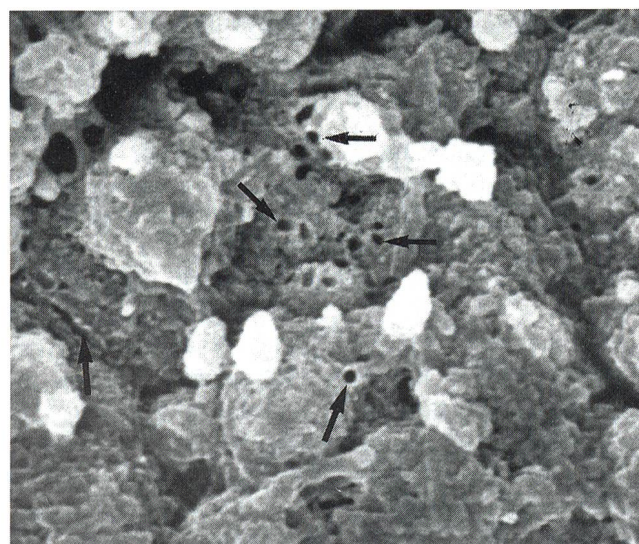


Abbildung 9: Darstellung der Dentintubuli (>) an der Oberfläche einer resorptiven Läsion (FORL): Im Rasterelektronenmikroskop werden bei einer 1340fachen Vergrößerung Längs- und Querschnitte durch Dentintubuli sichtbar. Sie erscheinen in Form und Grösse durchaus normal.

gesund aussehenden Zahnes (P4, vgl. Abb. 1) die Zerstörungen am Periodontium und ankylotische Verbindungen der Zahnwurzel mit dem Alveolarknochen. Der horizontale Substanzverlust am Alveolarrand ist deutlich zu sehen.

Das Rasterelektronenmikroskop ermöglicht die Darstellung von Längs- und Querschnitten der Dentintubuli an der Oberfläche einer resorptiven Läsion. Beim Vorliegen einer FORL erscheinen diese in Form und Grösse durchaus normal (Abb. 9), währenddem sie im Falle einer Karies durch bakterio-chemische Zerstörung ausgeweitet erscheinen (Abb. 10).

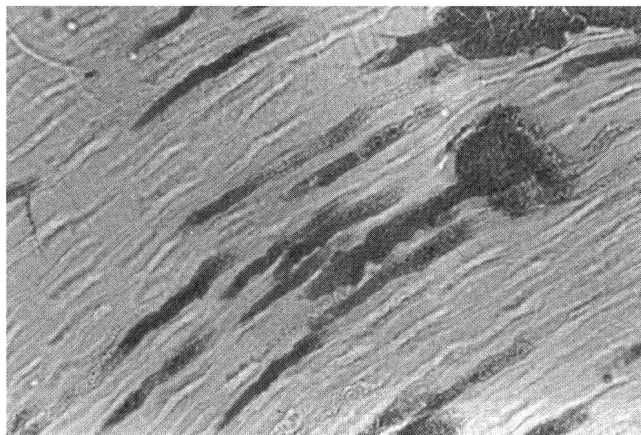


Abbildung 10: Bei der Karies erscheinen die Dentintubuli in Folge bakterio-chemischer Zerstörung ausgeweitet (Längsschnitt; Originalvergrößerung 400×).

Diagnostic différencié des maladies dentaires résorptives (LORF/FORL)

Les lésions odontoclastes résorptives des félins (LORF/FORL, autrefois appelés «neck lesions») sont confrontées avec la carie et délimitées de cette dernière par les méthodes les plus modernes.

Des radiographies révèlent des processus odontoclastes résorptifs typiques situés aux racines et aux structures périodontaires (periodontium) et démontrent les destructions du desmodont et les réactions ankylosantes qui en résultent.

La coloration à la «Rhodamine B» est sélective pour la carie et teinte les régions ramollies en rouge foncé.

Des coupes histologiques teintées de «Fuchsin/Lichtgrün» permettent de démontrer des lacunes et des lagunes résorptives, respectivement des couloirs résorptifs et des cellules géantes à noyaux multiples, ainsi que du ciment de réparation.

Des mesures de dureté à l'aide d'un diamant «Knoop» (KHN, Knoop hardness number) renseignent sur la teneur en minéraux et la dureté du tissu qu'il s'agit de distinguer.

Des examens au microscope électronique permettent la représentation de tubuli dentaires et rendent possible une différenciation des deux maladies.

Comme des LORF/FORL furent également détectées chez les grands félins en liberté, on ne peut plus défendre l'hypothèse de l'aetiopathogénèse nutritive discutée jusqu'à présent.

Diagnosi differenziata delle malattie dentarie riassorbenti (LORF/FORL)

Le lesioni odontoclastiche riassorbenti dei felini (LORF/FORL, un tempo chiamate «neck lesions») sono paragonate alle carie e distinte le une alle altre per mezzo di metodi d'avanguardia.

Le radiografie rivelano dei processi odontoclastici riassorbenti tipici situati nelle radici e nelle strutture peridontarie (periodontium) e rivelano le distruzioni del desmodonte e le reazioni anchilosanti che ne risultano.

La colorazione alla «Rhodamine B» è selettiva per le carie e colora di rosso scuro le regioni ramollite. Delle sezioni istologiche colorate alle «Fuchsin/Lichtgrün» permettono di mettere in evidenza delle lacune e delle lagune riassorbenti, rispettivamente dei corridoi riassorbenti e delle cellule giganti con numerosi nuclei, come pure del cemento di riparazione.

Delle misure di durezza prese per mezzo del diamante «Knoop» (KHN, Knoop hardness number) danno informazioni sul tenore in minerali e sulla durezza del tessuto che bisogna distinguere.

Degli esami al microscopio elettronico permettono di distinguere i tubuli dentari e rendono possibile la differenziazione delle due malattie.

LORF/FORL essendo stato scoperto pure nei grandi felini in libertà, l'ipotesi discussa fino ad ora dell'etiopatogenesi non è più sostenibile.

Diskussion

Die beschriebenen diagnostischen Methoden erlauben eine eindeutige Unterscheidung von resorptiven Zahnläsionen und Karies. Sie untermauern damit die Behauptung, dass auch Grosskatzen aus Zoos und aus der Wildnis an resorptiven Zahnläsionen (FORL) leiden. Die Läsionen zeigen sich makroskopisch im Zahnhalsbereich. Röntgenologisch sind meist auch Zerstörungen an den Wurzeln und am Zahnhalteapparat zu erkennen. Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen, dass die Zerstörungen der Hartschichten in den Regionen beginnen, die von Gingiva oder Periodontium umgeben sind. Eine Zerstörung der Zahnkronen kommt nur durch unterminierendes Fortschreiten des resorptiven Prozesses ins Kronendentin zustande. Durch osteoklastische Aktivität zerstörte Zahnhartschichten und deren Umgebung wurden von Rhodamin B nicht dunkelrot angefärbt. Im Gebiet der Resorptionen grenzt gesundes Gewebe an die «ausgestanzten» Partien an ohne Veränderung bezüglich der Härte (KHN) oder der Strukturen (Dentintubuli). Auch die Pulpa anresorbierter Zähne wird nicht in Mitleidenschaft gezogen, sofern sie nicht durch den Prozess eröffnet ist.

Karies dagegen ist ein Prozess fortschreitender Demineralisation, der an unbedeckten Oberflächen (Schmelz) oder im Falle freigelegter Zahnhälse an der Schmelz-/Dentinregion beginnt. In diesem Falle wird die Pulpa im Sinne einer bakteriellen Fernwirkung in das Krankheitsgeschehen miteinbezogen. Dadurch kann eine Pulpitis entstehen.

Es wird angenommen, dass es in Folge chronischer Entzündungen der marginalen Gingiva und der die Zahnwurzel umgebenden bindegewebigen Strukturen zur Aktivierung von klastischen Zellen kommt. Bakterielle Infekte und Virusinfektionen mit oraler Manifestation sind vermutlich die Wegbereiter der osteoklastischen Resorptionen (Beck und Osthold, 1996; Okuda und Harvey, 1992). Da alle immunsuppressiven Viren der Katze zu lebenslänglicher Persistenz führen, hängt der Gesundheitszustand der Maulhöhle vom Äquilibrium ab, das Immunsystem und Viren erreichen.

Es ist deshalb naheliegend, dass in bezug auf die Ätiopathogenese der feline odontoklastischen resorptiven Läsionen (FORL) sich das Schwergewicht unserer jetzigen Forschertätigkeit auf immunologische und virologische Aspekte konzentriert.

Die bis anhin diskutierte Hypothese der Fütterungsätiopathogenese kann auf Grund unserer Untersuchungsergebnisse nicht mehr länger aufrecht erhalten werden.

Literatur

- Beck, J., Osthold, W. (1996): Vergleichende Beurteilung von Cephalaxin, Clindamycin und Spiramycin zur Therapie des Gingivitis-Stomatitis-Komplexes bei der Katze. *Kleintierpraxis* 41, 81-84.
- Berger M., Schawalder P., Stich H., Lussi A. (1995): «Neck Lesion» bei Grosskatzen; Untersuchungen beim Leoparden (*Panthera pardus*). *Kleintierpraxis* 40, 537-549.
- Berger M., Schawalder P., Stich H., Lussi A. (1996): Feline dental resorptive lesions in captive and wild leopards and lions. *J. vet. dentistry* 13, 13-21.
- Builder P. L. (1955): Opening paper, untitled. *Vet. Rec.* 67, 386.
- Dubliezig R. R., Gengler W., Ramer J. (1994): Dental and bone resorption in the cat mandible related to age: a study of 81 cases obtained at necropsy. *Proc World Vet Dental Cond*, p 74.
- Featherstone J. D. B., Ten Cate J. M., Sbariati M., Arends J. (1983): Comparison of artificial caries-like lesions by quantitative microradiography and microhardness profiles. *Caries Res* 17, 385.
- Harvey C. E. (1995): Feline Oral Pathology, Diagnosis and Management. *British Small Anim. Vet. Association* 129-138.
- Ketterl W. (1992): Praxis der Zahnheilkunde 2, 3. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München.
- Kölbl S., Lutz H. (1992): Die Infektion mit feline Spumavirus (Fe S FV): Häufigkeit bei Katzen in Österreich und Beziehung zur Infektion mit dem feline Immunschwächevirus (FIV). *Kleintierpraxis* 37, 307-318.
- Okuda A., Harvey C. E. (1992b): Immunohistochemical distributions of interleukins as possible stimulators of odontoclastic resorption activity in feline dental resorptive lesions. *Proc. Vet. Dent. Forum* 41-43.
- Schlup D. (1981): Epidemiologische und morphologische Untersuchungen am Katzegebiss. *Vet. Med. Diss.*, Bern.
- Schneck G. W., Osborn J. W. (1976): Neck lesions in the teeth of cats. *Vet. Rec.* 99: 100.
- Schroeder H. E. (1991): Pathobiologie oraler Strukturen. Karger Verl. Basel, 2nd Edition.
- Zetner K., Kampfer P., Lutz H., Harvey C. E. (1989): Vergleichende immunologische und virologische Untersuchungen von Katzen mit chronischen oralen Erkrankungen. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 76, 303-308.
- Zetner K. (1995): Persönliche Mitteilung.

Korrespondenzadresse: Dr. Marianne Berger, Abteilung Chirurgie, Orthopädie, Arbeitsgruppe Stomatologie, Klinik für kleine Haustiere, Länggass-Strasse 128, CH-3012 Bern.