

6 Zusammenfassung

Zur Pathogenese von Zahnstein bei Hunden

In der vorliegenden Studie wurden Untersuchungen zur bakteriellen Besiedlung des Zahnsteins bei Hunden durchgeführt, um mögliche pathogenetische Faktoren für die Zahnsteinentstehung festzustellen. Neben einem kurzen Überblick zur Literatur, der sich im wesentlichen an der Entstehung und Zusammensetzung des Zahnsteins bei Hunden orientiert, werden im Ergebnisteil die Befunde von 59 Hunden, die aus dem Patientengut des Tierärztlichen Instituts der Universität Göttingen stammen, vorgestellt. Das Untersuchungsmaterial umfasste neben einer Auswertung von Anamnesebögen, die unter Mithilfe des Patientenbesitzers erstellt wurden, die umfassende mikrobiologische Untersuchung von definiert entnommenen Zahnsteinproben. Die Zahnsteinproben wurden unter sterilen Kautelen und mit bakteriologischen Standardverfahren untersucht. Zusätzlich wurden aus benachbarten Lokalisationen Maulschleimhautbiopsien gewonnen und histologisch auf das Vorliegen von entzündlichen Veränderungen untersucht. In diesem Zusammenhang wurden folgende wesentliche Ergebnisse erarbeitet:

1. Es wurden makroskopisch drei verschiedene Zahnsteinkategorien ermittelt, die durch ihre Farbe („weiß“, „grün“, „braun-schwarz“) charakterisiert waren. Aus „weißen“ Zahnstein konnte das größte Keimspektrum isoliert werden. Im „grünen“ Zahnstein siedeln Bakterienarten, die zu den Bacillen und Lactococcen gezählt wurden.
2. Insgesamt wurden 137 verschiedene Bakterien identifiziert. Die häufigsten Vertreter bei den gram-positiven Kokken waren *Streptococcus vestibularis* (44 %), *Micrococcus luteus* (42,4 %), *Lactococcus lactis subsp. cremoris* (33,9 %) und *Streptococcus pneumoniae* (27,1 %). Bei den gram-positiven Stäbchen waren im wesentlichen Corynebakterien feststellbar, wobei *Corynebacterium diphtheriae* (13,6 %) am

- häufigsten Nachweisbar war. Bei den gram-negativen, Oxidase positiven Bakterien standen Bakterien der Gattung *Moraxella* und *Pasteurella* an erster Stelle, wobei in 77,9 % der Fälle *Pasteurella multocida* nachweisbar war. Die gram-negativen, Oxidase negativen Bakterien hatten ihren Spitzenreiter mit *Pasteurella haemolytica* (38,5 %). Die drei am häufigsten nachweisbaren anaeroben Bakterien waren *Porphyromonas endodontalis* (52,54 %), *Prevotella oralis* (40,7 %) und *Porphyromonas gingivalis* (37,3 %).
3. Bei den pathohistologischen Veränderungen standen entzündliche Veränderungen im Vordergrund, die mit epithelialen und subepithelialen Alterationen einhergingen. 16 der 59 Hunde zeigten keine erkennbaren Anzeichen von Entzündungserscheinungen. Grundsätzlich wurden zwei verschiedene Entzündungstypen festgestellt. Bei dem einen handelte es sich um chronische Entzündungen ohne Beteiligung von neutrophilen Granulozyten, in dem anderen Teil der Fälle waren neutrophile Granulozyten beteiligt.
 4. Es konnte die Tendenz aufgezeigt werden, dass bei Entzündungen mit eher mononukleären Zellinfiltrationen ein geringeres Keimspektrum vorliegt als bei Entzündungen mit Beteiligung von neutrophilen Granulozyten. Direkte Korrelationen zwischen Bakterien und pathohistologischen Maulschleimhautveränderungen konnten aber nicht aufgezeigt werden.
 5. In Fällen mit einem geringen Zahnsteinbefall konnten auffällig mehr Streptokokken nachgewiesen werden, als bei Tieren mit einem ausgeprägten Zahnsteinbefall.
 6. In Bezug auf die vorberichtlichen Trockenfutteranteile war festzustellen, dass bei ausschließlicher Fütterung mit Trockenfutter die größte Patientengruppe mit „mäßigerem“ Zahnsteinbefall zu ermitteln war, obwohl gleichzeitig die Zahnsteinfarbe mit „braun-schwarz“ überwog.
 7. Von den 59 vorgestellten Tieren zeigten neun Hunde einen „starken“ und sechs Hunde einen „sehr starken“ Zahnsteinbefall, 37 Tiere zeigten einen „braun-schwarzen“ Zahnstein.

In der Diskussion wird auf die Zusammenhänge zwischen bakterieller Besiedlung und Zahnsteinentstehung eingegangen, wobei der Entstehungsmechanismus im Zusammenhang mit der Alkalisierung der Mundhöhlenflüssigkeit und im Speichel vorkommender Enzyme offen bleibt. In jedem Fall kann aufgrund der nachgewiesenen, teils schweren entzündlichen Veränderungen, davon ausgegangen werden, dass Zahnstein eine Ursache für Parodontopathien ist. Die Differenzen in der Keimbesiedlung zwischen dem Zahnsteinbefall bei Menschen und bei Hunden zeigt, dass der Hund als Modell für die humane Zahnsteinforschung ungeeignet ist.

7 Summary

Georg Rode

From the pathogenesis of dental calculus from dogs

In this study the results of a survey of canine tartar are presented. The survey was performed to evaluate possible risk factors in the pathogenesis of tartar. A short introduction summarizes the current knowledge of the development and composition of canine tartar. A total of 59 dogs was analysed which were treated in the small animal practice of the Institute of Veterinary Medicine. The study included the examination of the medical history and an extensive microbiological analysis of collected tartar samples. The samples were taken under sterile conditions and analysed using standard bacteriological techniques. Additionally, buccal mucosa biopsies were taken nearby and analysed histologically with respect to inflammatory processes. The following results were obtained:

1. Depending on the colour, three different types of tartars were classified (white, green, brown-black). The broadest number of bacteria was identified in white tartar. In green tartar bacilli and lactocci were detected.
2. A total of 137 different bacterial species were identified. Most of the gram positive cocci were *Streptococcus vestibularis* (44 %), *Micrococcus luteus* (42.4 %), *Lactococcus lactis* susp. *Cremoris* (33.9 %) and *Streptococcus pneumoniae* (27.1 %). Most of the gram-negative bacteria were *Corynebacteria*, with *Corynebacterium diphtheriae* (13.6 %) as most frequent species. Bacteria belonging to the genus *Moraxella* and *Pasteurella* were the most frequent representatives of the gram-negative oxidase positive bacteria. Within this group *Pasteurella multocida* was the most

frequent species (77.9 %). Of the gram-negative oxidase negative species *Pasteurella haemolytica* (38.5 %) was identified in most cases. Anaerobic bacteria were also present, i.e. *Porphyromonas endodontalis* (52.54 %) and *Porphyromonas gingivalis* (37.3 %).

3. The histopathological examinations revealed mainly inflammatory changes with epithelial and subepithelial alterations. 16 dogs did show any signs of inflammation. Two different inflammatory processes were detected, i.e. with and without infiltration of neutrophilic granulocytes.
4. There was a tendency of a reduced bacterial colonization in dogs with mononuclear than neutrophilic granulocyte infiltration. No obvious correlation between bacterial colonization and histopathological signs was identified.
5. Dogs with less tartar had an increased number of Streptococci.
6. Dogs that have been fed only dry food showed a moderate incidence of tartar, however with brown-black colour.
7. nine dogs showed a severe and six dogs very severe tartar deposition. 37 dogs had tartar with brown-black colour.

The correlation between bacterial colonization and tartar development is discussed. However the development of tartar as a consequence of an increased pH in the mouth cavity remains to be determined. Nevertheless, it is obvious that paradontopathies are the result of the massive inflammatory processes during tartar development. The differences of the bacterial flora from tartar between humans and dogs shows that dogs are unsuitable as a model for human calculus.