

## **IV Diskussion**

### **1 Geschlechtsverteilung**

In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 80 Tiere untersucht, 58 Tiere davon litten unter Zahn- und Kiefererkrankungen.

33 dieser Kaninchen waren männlichen Geschlechts, davon wiesen 19 einen Abszeß auf und 14 benötigten regelmäßige Zahnkorrekturen.

25 der zahn- und kieferkranken Kaninchen waren weiblich, davon litten 18 unter einem Abszeß und sieben wiesen korrekturbedürftige Zahnfehlstellungen auf.

Dies stützt die Vermutung, daß tendenziell Rammler häufiger von solchen Erkrankungen und Veränderungen betroffen sind als weibliche Kaninchen.

Diesen Verdacht äußerten bereits BÖHMER und KÖSTLIN (1988): In ihrer Studie waren 36 männliche, jedoch nur 20 weibliche Kaninchen von Zahnerkrankungen bzw. -anomalien betroffen.

HARCOURT-BROWN (1995) berichtete von 40 zahn- und kieferkranken Kaninchen, von denen 27 männlichen und sieben weiblichen Geschlechts waren. Acht der Rammler wiesen Abszesse auf, jedoch lediglich zwei weibliche Tiere. Bei sechs Tieren, von denen drei unter Abszessen litten, wurde das Geschlecht nicht genannt.

FEHR und MEYER-BRECKWOLDT (1997) untersuchten über einen Zeitraum von fünf Jahren Kaninchen mit Abszessen: auch hier fiel auf, daß 27 männliche, jedoch nur 11 weibliche Tiere erkrankt waren.

In zahlreichen weiteren Untersuchungen waren die Untersuchungsgruppen noch kleiner oder es wurden keine Angaben zum Geschlecht der betroffenen Tiere gemacht.

Ebenso wie in der vorliegenden Arbeit ist die Gesamtanzahl der in allen diesen Studien untersuchten Kaninchen zu gering, um eine statistisch verwertbare Aussage zu einer eventuellen Geschlechtspraedisposition treffen zu können. Weitere Untersuchungen hierzu wären jedoch von Interesse.

### **2 Zahnfehlstellungen**

In der Literatur wurde immer wieder die Vermutung geäußert, daß Zwergkaninchen (TURNER, 1997) bzw. Zwerg- und Widderkaninchen (BROWN, 1992; DIVERS, 1997; CROSSLEY, 1997b) aufgrund ihrer kurzen und eher runden Köpfe praedisponiert sowohl für Zahnfehlstellungen als auch daraus folgend für Zahn- und Kieferkrankheiten seien.

Dieser Eindruck bestätigte sich hier zunächst zumindest für die Gruppe der Zwergkaninchen scheinbar dadurch, daß von 22 Tieren dieser Rasse 12 wegen eines Abszesses (54,5 %) und weitere sieben aufgrund von behandlungsbedürftigen Zahnfehlstellungen (31,8 %) vorgestellt wurden. Lediglich drei der vorgestellten Zwergkaninchen (13,6 %) konnten als "zahngesund" beurteilt werden. Diese Verteilung stützt zunächst die Beobachtung von TURNER (1997).

Bei den beiden anderen häufig vertretenen Rassen, den Hauskaninchen und den Widderkaninchen, sah diese Verteilung etwas günstiger aus:

18 (47,4 %) der insgesamt 38 Hauskaninchen wurden aufgrund von Abszessen vorgestellt. Neun Tiere (23,7 %) kamen zur Zahnkorrektur in die Klinik. Elf der Hauskaninchen dieser Studie (28,9 %) waren dagegen zahngesund.

Von insgesamt 15 untersuchten Widderkaninchen wiesen nur fünf Tiere (33,3 %) Abszesse auf. Vier Widder (26,7 %) wurden zur Zahnbehandlung vorgestellt, die restlichen sechs Tiere (40 %) litten weder unter Zahn- noch Kiefererkrankungen.

Dies steht im Gegensatz zu den Vermutungen von BROWN (1992) und DIVERS (1997), wonach sogenannte Hauskaninchen im Gegensatz zu Zwerg- und Widderkaninchen in deutlich geringerem Maße von Zahn- und Kiefererkrankungen betroffen sein müßten.

Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch, daß die Patienten dieser Studie vorselektiert wurden: Es handelte sich um Kaninchen, die aufgrund von Inappetenz bzw. veränderter Freßgewohnheiten aufgefallen waren, so daß ein hoher Anteil an Zahn- und Kieferveränderungen zu erwarten war. Zusätzlich ist zu bedenken, daß die Einteilung der Patienten dieser Studie in die verschiedenen Untersuchungsgruppen lediglich nach dem Zustand zum Vorstellungszeitpunkt erfolgte. Nach Ablauf dieser Studie kann also durchaus ein vorher zahngesundes Tier Zahnschmerzen oder ein bisher nur zur Zahnkorrektur vorgestelltes Kaninchen einen Abszeß entwickelt haben. Um hier vollkommen objektive Aussagen zur Gruppeneinteilung machen zu können, hätte eine auf mehrere Jahre ausgelegte Studie eingeleitet werden müssen, bei der alle untersuchten Tiere bis zu einem bestimmten, gleichen Alter regelmäßig untersucht worden wären.

Die klinische Untersuchung der Maulhöhle ergab, daß selten nur einzelne Zähne von Veränderungen betroffen waren. 54,1 % der Abszeß- und 81 % der Zahnkorrekturpatienten wiesen Fehlstellungen bzw. Anomalien von mehr als drei Zähnen auf. Dabei zeigten 35,1 % der Abszeß- und 28,6 % der Zahnkorrekturpatienten ein sogenanntes Stufengebiß, also eine Veränderung, bei der nahezu jeder Zahn eine unterschiedliche Länge aufweist. Zahnschmerzen, lockere Zähne oder Vereiterungen fanden sich bei den Abszeßpatienten am häufigsten ausschließlich im Unterkiefer (64,9 %), wobei meist sowohl die rechte als auch die linke Kieferhälfte betroffen waren. Im Ober- und Unterkiefer waren bei 29,7 % der Tiere mit Kieferabszessen Anomalien festzustellen; ausschließlich im Oberkiefer waren nur in 5,4 % der Fälle Veränderungen lokalisiert.

Bei den Kaninchen zur Zahnkorrektur waren am häufigsten Veränderungen im Ober- und Unterkiefer zu beobachten (57,1 %). Auch hier traten die Anomalien weit überwiegend beidseits auf. 42,9 % der Tiere zeigten ausschließlich Zahnschmelzspitzen o.ä. im Unterkiefer, der Oberkiefer war in keinem Fall einzeln betroffen. In der Literatur sind hierzu keinerlei Vergleichsangaben zu finden.

An die klinische Untersuchung der Maulhöhle schloß sich die Anfertigung von Röntgenbildern des Kiefers an, wobei besonders die latero-laterale Projektion für die Auswertung von Bedeutung war:

Danach sind Granulome der apikalen Zahnschmelzspitzen die häufigste Veränderung der untersuchten Kaninchen; bei 59,5 % der Abszeßpatienten, 52,4 % der Kaninchen zur Zahnkorrektur und sogar bei 27,3 % der nach der klinischen Untersuchung als zahngesund eingestuft Tiere konnten entsprechende Veränderungen röntgenologisch nachgewiesen werden. Dies deutet darauf hin, daß einige der klinisch zahngesund befundenen Kaninchen im Laufe ihres Lebens durchaus noch einen Abszeß entwickeln oder auch korrekturbedürftige Zahnfehlstellungen zeigen können. Ein einmal erhobener klinischer Befund der Zahngesundheit sollte daher nicht als gegeben hingenommen, sondern bei jeder Wiedervorstellung des Tieres erneut kontrolliert und hinterfragt werden.

Nach dem Ausmessen der verschiedenen Strecken und Winkel an der Mandibula (nach HOLTGRAVE und MÜLLER, 1993) wurden dann zunächst die drei Untersuchungsgruppen nochmals untergliedert.

Für die Rassen Zwergkaninchen, Hauskaninchen und Widderkaninchen wurden die Meßwerte der Abszeßpatienten, der Zahnkorrekturpatienten und der zahngesunden Tiere miteinander verglichen.

Für die Gruppe der Zwergkaninchen zeigte sich dabei, daß die zahngesunden Tiere für nur fünf der zehn ausgemessenen Parameter die höchsten mittleren Meßwerte aufweisen. Es handelte sich hierbei um die diagonal gemessene Unterkieferlänge, die basale Breite des aufsteigenden Unterkieferastes, den Winkel zwischen der Basis des Proc. condylaris und dem Mandibularplanum, die Unterkieferbasislänge und die Höhe des dorsalen Corpus mandibulae.

Die Mittelwerte der restlichen fünf Parameter lagen bei den Abszeßpatienten höher als bei den Zahnkorrekturpatienten und den zahngesunden Tieren.

Die zahngesunden Hauskaninchen wiesen nur für drei der ausgemessenen Parameter die höchsten Mittelwerte auf, und zwar für die vordere Kieferlänge, den Winkel zwischen der Basis des Proc. condylaris und dem Mandibularplanum und die Höhe des dorsalen Corpus mandibulae.

Für sechs der restlichen Parameter wiesen die Abszeßpatienten die höchsten mittleren Meßwerte auf, wobei allerdings der mittlere Abstand des Scheitelpunktes/Kondylus zum Unterkieferrand bei Abszeß- und Zahnkorrekturpatienten gleich war.

In der Gruppe der Widderkaninchen lagen die zahngesunden Tiere nur in der mittleren Länge von drei Strecken vor den Kaninchen mit Abszessen oder zur Zahnkorrektur. Bei diesen Parametern handelte es sich um die vordere Kieferlänge, die basale Breite des aufsteigenden Unterkieferastes und die Unterkieferbasislänge. Bei den Widderkaninchen wiesen die Zahnkorrekturpatienten für vier Meßstrecken bzw. -winkel die höchsten mittleren Werte auf.

Somit scheint sich von der Unterkiefervermessung innerhalb der verschiedenen Rassen kein Hinweis auf eine Zahn- oder Kiefererkrankung ableiten zu lassen. Es fällt hier zusätzlich auf, daß die zahngesunden Tiere nicht nur für eine geringe Anzahl (maximal die Hälfte) der Parameter die höchsten mittleren Meßwerte aufweisen, sondern daß nicht einmal immer die gleichen Meßstrecken bzw. -winkel größer als die der zahn- oder kieferkranken Kaninchen sind.

Die Vermutung, daß rundere Kopfformen, wie sie bei Zwerg- und Widderkaninchen rassetypisch sind, als Praedisposition für Zahn- und Kiefererkrankungen anzusehen sind, wie von BROWN (1992) DIVERS (1997), TURNER (1997) und CROSSLEY (1997b) geäußert, kann damit vorliegend nicht bestätigt werden.

Die Strecken und Winkel wurden in dieser Studie jedoch nicht nur für die unterschiedlichen Rassen, sondern auch ohne Rassenberücksichtigung für die einzelnen Untersuchungsgruppen miteinander verglichen: Auch hier fiel auf, daß die Meßwerte der jeweiligen Untersuchungsgruppen in sehr ähnlichen Grenzen blieben.

Besonderes Augenmerk wurde hier auf die beiden Winkel gerichtet, von denen sich der Erste zwischen der Basis des Processus condylaris und dem Mandibularplanum (CFG) und der Zweite weiter ventral zwischen Processus condylaris und dem Mandibularplanum (HGF) aufspannt. Im Gegensatz zu den Strecken, deren mittlere Meßwerte doch in großem Maße abhängig sind von der Anzahl der Zwerg-, Haus- und Widderkaninchen in der jeweiligen Untersuchungsgruppe, können die Größen der Winkel eher rasseunabhängig betrachtet werden.

Die Mittelwerte für den Winkel CFG differieren dabei nur um lediglich 1,5°, gleiches gilt für die Medianwerte. Die Abszeßpatienten weisen hierbei eine mittlere Winkelgröße von 41,6° auf, die Zahnkorrekturpatienten und die zahngesunden Tiere hingegen eine Größe von 43,1°. Die Medianwerte betragen 42° bei den Abszeßpatienten, 41° bei den Kaninchen zur Zahnkorrektur und 40,5° bei den zahngesunden Tieren.

Die Mittelwerte für den Winkel HGF unterscheiden sich nur um maximal 1,3°, die Medianwerte weichen um 2° voneinander ab. Hier ist der höchste Mittelwert derjenige der Abszeßpatienten mit 140,3°. Für die Gruppe der Zahnkorrekturpatienten wurde ein Wert von 138,8° ermittelt und bei den zahngesunden Kaninchen liegt die durchschnittliche Winkelgröße bei 139°. Die Medianwerte liegen bei 140° in der Gruppe der Abszeßpatienten, 138° für die Zahnkorrekturpatienten und 139° in der Gruppe der zahngesunden Tiere.

Auch hier läßt sich kein Hinweis auf einen direkten Zusammenhang der nach HOLTGRAVE und MÜLLER (1993) gemessenen Größen mit einer Praedisposition oder einer tatsächlichen Zahn- oder Kiefererkrankung ableiten.

### **3 Abszesse**

#### **3.1 Inzidenz der unterschiedlichen Kopfabzesse**

37 Kaninchen der vorliegenden Studie wiesen Kieferabszesse auf. 29 Tiere litten unter einem Unterkieferabszeß (78,4 %), drei unter einem Oberkieferabszeß (8,1 %) und weitere drei unter einem retrobulbären Abszeß (8,1 %). Jeweils ein Kaninchen wies einen retrobulbären und einen Unterkieferabszeß bzw. einen Ober- und einen Unterkieferabszeß auf (je 2,7 %).

In der Literatur wird über eine ähnliche Verteilung berichtet:

BÖHMER und KÖSTLIN (1988) untersuchten 21 Abszeßpatienten, von denen fünf unter retrobulbären und die restlichen 16 unter Kieferabszessen litten.

In einer Studie von HARCOURT-BROWN (1995) wiesen von insgesamt 40 Kaninchen 13 Tiere Abszesse auf. Fünfmal handelte es sich um einen Unterkiefer-, viermal um einen Oberkiefer- und weitere viermal um einen retrobulbären Abszeß.

REMEEUS (1997) behandelte in seiner Studie zehn Abszeßpatienten. Bei neun der betroffenen Kaninchen war der Abszeß im Unterkiefer, bei einem Tier im Oberkiefer lokalisiert.

Im Gegensatz zu den bisher zitierten Autoren berichteten FEHR und MEYER-BRECKWOLDT (1997) von 28 Kaninchen mit Kopfabzessen, von denen "nur" 16 einen Kieferabszeß aufwiesen; die restlichen 12 Tiere litten unter einem retrobulbären Abszeß, was im Vergleich zur vorliegenden Studie und anderen Literaturquellen eine ungewöhnlich hohe Anzahl darstellt.

Insgesamt scheinen Unterkieferabszesse am häufigsten aufzutreten, während Oberkiefer- und retrobulbäre Abszesse deutlich seltener vorliegen.

Außerdem wurde in der vorliegenden Untersuchung deutlich, daß der weit überwiegende Teil der Abszesse von den Backenzähnen (68 %) oder von Backen- und Schneidezähnen (24 %) der Kaninchen ausgeht. Eingespießtes Futter, wie in der Literatur häufig beschrieben (BÖHMER und KÖSTLIN, 1988; WIGGS und LOBPRISE, 1995), konnte in keinem der hier untersuchten Fälle für das Auftreten eines Abszesses verantwortlich gemacht werden.

### 3.2 Beteiligte Keime

In der vorliegenden Studie wurde in allen 37 Fällen Abszeßinhalt und in acht Fällen auch Abszeßkapselmateriale zur mikrobiologischen Untersuchung eingesandt.

Sechs Abszesse waren den Untersuchungsergebnissen zufolge steril; alle anderen Proben wiesen eine Mischflora auf. Mit Abstand am häufigsten (15 x) waren Streptokokken der verschiedenen Lancefield-Gruppen an den entzündlichen Prozessen beteiligt, sechsmal wurde *Escherichia coli* nachgewiesen. In jeweils fünf Proben fanden sich *Fusobacterium* sp., *Actinomyces* sp. bzw. *Pasteurella multocida*; jeweils viermal wurden *Bacteroides fragilis* bzw. *Prevotella* sp. der Oralis-Gruppe gefunden.

Selten ließen sich *Staphylococcus aureus* und *Pseudomonas aeruginosa* (je 2 x), sowie *Acinetobacter* sp., *Candida* sp. bzw. *Actinobacillus* sp. (je 1x) nachweisen.

In der Literatur wird eine Beteiligung von Streptokokken nicht bzw. nur am Rande erwähnt. Der überwiegende Teil der Veröffentlichungen nennt *Pasteurella multocida* als mit Abstand am häufigsten isolierten Keim (CHAFFEE et al., 1975; HINTON, 1978; BROWN und ROSENTHAL, 1997; DEEB, 1997; SCHALL, 1998; BENNETT, 1999); Pasteurellen wurden in der vorliegenden Untersuchung jedoch nur in fünf Proben nachgewiesen.

Die ebenfalls in der Literatur oft genannten abszeßverursachenden oder zumindest beteiligten Keime *Staphylococcus aureus* und *Pseudomonas aeruginosa* (DOMINGUEZ, 1975, zitiert nach HINTON, 1978; BROWN, 1992; DIVERS, 1997; SCHALL, 1998, BENNETT, 1999) wurden in dieser Studie lediglich je zweimal isoliert.

Das Auftreten von sterilen Abszessen beschreiben WESTERHOF und LUMEIJ (1987); in ihrer Studie verlief in drei von sechs Fällen die bakteriologische Untersuchung des Abszeßinhaltes der betroffenen Kaninchen negativ. In der vorliegenden Arbeit konnte in sechs von 37 mikrobiologischen Untersuchungen kein Keimnachweis erbracht werden.

In Übereinstimmung mit FEHR und MEYER-BRECKWOLDT (1997) stehen jedoch auch vorliegend Mischkulturen im Vordergrund, wobei das Keimspektrum größer und der Schwerpunkt der Infektionserreger ein anderer ist als in der zitierten Literatur.

In jedem Behandlungsfall wurde zunächst als Breitbandantibiotikum Enrofloxacin (Baytril®) zur systemischen Antibiose aufgrund seiner guten Verträglichkeit und Wirksamkeit auch im Knochengewebe eingesetzt. Diese Therapie wurde dann, je nach mikrobiologischem Befund, entsprechend umgestellt.

Dabei fiel auf, daß Enrofloxacin in 28 Fällen nach Antibiogramm wirksam war, Clindamycin, das in der Literatur mehrfach als Antibiotikum der Wahl genannt wird (SCHWEIGART, 1998) jedoch nur in einem Fall. Die erstellten Antibiogramme berücksichtigen jedoch nur die aerobe Keimflora; zur Eliminierung von Anaerobiern wurde vom Institut für Mikrobiologie der Freien Universität Berlin der Einsatz von Clindamycin, Enrofloxacin oder Amoxicillin empfohlen.

Sechs Tiere mit einer überwiegend anaeroben Keimflora erhielten nach Eingang der Keimdifferenzierung nach fünf Tagen Clindamycin, da bis dahin nur eine geringfügige Besserung des Zustandes eingetreten war; bei drei weiteren Tieren kam Clindamycin nach einer zehntägigen und nicht zufriedenstellenden Enrofloxacin-Therapie zum Einsatz. Bei dem Kaninchen, bei dem nach Resistenztest Clindamycin wirksam war, lag gleichzeitig eine Resistenz gegen Enrofloxacin vor, so daß auch hier die Antibiose umgestellt wurde.

Zwei Antibiogramme wiesen sowohl Resistenzen gegen Enrofloxacin als auch gegen Clindamycin aus, so daß hier je einmal Chloramphenicol (insgesamt in dreizehn Fällen nach Antibiogramm wirksam) und einmal Amikacin (insgesamt in drei Fällen nach Antibiogramm wirksam) eingesetzt wurden.

Auf den Einsatz der Kombination Sulfonamid/Trimethoprim wurde trotz guter Resistenzlage (wirksam getestet in 16 Antibigrammen) verzichtet, da bei diesen Präparaten keine ausreichenden Wirkstoffspiegel im Knochengewebe erreicht werden.

Enrofloxacin stellt somit nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen die beste Wahl der antibiotischen Erstversorgung eines Kieferabszesses dar. Es weist in dieser Studie eine deutlich günstigere Resistenzlage als z.B. das von SCHWEIGART (1998) favorisierte Clindamycin auf und zeichnet sich ebenso wie dieses durch gute Wirksamkeit auch im Knochengewebe aus. Als Alternative bietet sich zudem Chloramphenicol an, das ebenfalls in dieser Studie eine gute Resistenzlage aufweist und von Kaninchen gut vertragen wird. Trotzdem sollte jedoch stets eine mikrobiologische Untersuchung nebst Antibiogramm eingeleitet werden, um gegebenenfalls die antibiotische Therapie gezielt umstellen zu können.

Zu berücksichtigen ist bei der Wahl des Antibiotikums nach Resistenztest jedoch immer, daß ausreichende Wirkspiegel im Knochen erreicht werden müssen, um Keimherde auch im Kiefer abtöten zu können.

Bei rezidivierenden Abszessen empfiehlt HILLYER (1997) eine lebenslange antibiotische Therapie der betroffenen Kaninchen. Dabei hat sich Enrofloxacin ihrer Erfahrung nach ebenfalls als geeignetes Antibiotikum erwiesen.

In der vorliegenden Studie ist Enrofloxacin zumindest über einen mehrwöchigen Zeitraum ohne Komplikationen von den betroffenen Tieren vertragen worden; eine Dauertherapie wurde hier nicht eingeleitet.

### **3.3 Behandlung der Kieferabszesse**

Bei Kaninchenpatienten mit Ober- oder Unterkieferabszeß wurde in der vorliegenden Studie zunächst versucht, diesen in toto zu entfernen. Falls dies wegen einer starken Knochenbeteiligung in Form von Exostosenbildung o.ä. nicht möglich war, wurde der Abszeß gespalten. Das eitrige Sekret wurde ausgeräumt, die pyogene Membran möglichst vollständig abpräpariert. In das Entzündungsgeschehen involvierte Zähne wurden extrahiert, Zahnschmelzen wurden korrigiert. Danach erfolgte eine intensive Wundspülung mit Lavasept® oder Braunol®.

Die äußere Wunde wurde nach Einlage von Leukasekegeln oder einer Jodophorm-Drainage nur unvollständig verschlossen, um eine Spülöffnung freizuhalten.

Diese Behandlungsmethode wird auch in der Literatur leicht abgewandelt mehrfach beschrieben (HINTON, 1978; WESTERHOF und LUMEIJ, 1987; BÖHMER und KÖSTLIN, 1988; BIENIEK und BIENIEK, 1993; KERTESZ, 1993; SCHALL, 1995; RÖCKEN, 1996).

Die Wundspülungen mit Lavasept® oder Braunol® erfolgten in der vorliegenden Studie zunächst täglich; die Behandlungsintervalle wurden je nach Heilungsverlauf verlängert, bis die Wunde vollständig verheilt war.

Bei retrobulbären Abszessen wurde, wie auch in der Literatur beschrieben (HILLYER, 1997; HARCOURT-BROWN, 1999), das betroffene Auge entfernt. Auch hier wurde der jeweils verursachende Zahn extrahiert und die Wundhöhle dem Heilungsverlauf entsprechend häufig gespült.

Um die Behandlungsergebnisse besser vergleichen zu können, wurde stets im Grundsatz die gleiche Therapie bzw. Operationsmethode angewandt.

Lediglich bei einem Kaninchen mit einem Unterkieferabszeß wurde die bei REEMEUS und VERBEEK (1996) beschriebene Behandlungsmöglichkeit genutzt, die Abszeßhöhle mit Calciumhydroxidpaste zu füllen. Das Kaninchen litt zum Zeitpunkt der Behandlung unter einer zentralnervösen Störung bedingt durch eine Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi*. Es sollte ihm zusätzlich zu der dadurch nötigen Therapie nicht noch eine tägliche aufwendige Spülbehandlung zugemutet werden. Eine nur einmal wöchentliche Kontrolle der Wundhöhle schien daher für dieses Tier von Vorteil zu sein. Die Heilung des Abszesses erfolgte hier innerhalb kurzer Zeit, aber leider trat nach fünf Monaten erneut ein Abszeß auf.

Insgesamt blieben 18 der 28 operierten Kaninchen im Untersuchungszeitraum rezidivfrei; bei zehn Tieren trat erneut ein Abszeß auf. Hierbei handelte es sich stets um Rezidive von Unterkieferabszessen.

Unter Berücksichtigung der neun Kaninchen (24,3 %), die nach der Erstuntersuchung bzw. intra operationem aufgrund einer infausten Prognose euthanasiert werden mußten, entspricht dies einer Heilungsquote von 48,7 %.

27 % der behandelten Kaninchen entwickelten erneut Kieferabszesse.

Die maximale Beobachtungszeit betrug dabei in dieser Studie 18 Monate, der minimale Kontrollzeitraum sechs Monate.

Daraus folgend sollte ein Behandlungsversuch selbstverständlich nur nach einer gründlichen allgemeinen und speziellen Untersuchung vorgeschlagen werden. Hierbei spielt insbesondere eine Röntgenaufnahme des Schädels, um die verursachenden Zähne zu lokalisieren und die Knochenbeteiligung einzuschätzen, eine wichtige Rolle, um die Prognose realistisch einschätzen zu können.

Die Behandlung der Abszesse, die oft sehr langwierig ist, wird in der Literatur oftmals als grundsätzlich "sehr ungünstig bis infaust" eingeschätzt und eine Euthanasie des betroffenen Tieres angeraten (STÜLPNAGEL und BECKER, 1978; WESTERHOF und LUMEIJ, 1987; BÖHMER und KÖSTLIN, 1988; MATTHES, 1991; HARCOURT-BROWN, 1995; SCHALL, 1995). Dies ist der vorliegenden Studie zufolge jedoch nicht vertretbar.



## 4 Das Calcium-Phosphor-Verhältnis

In der Literatur finden sich für Heimtierkaninchen durchschnittliche Blutcalciumspiegel von 3,4 mmol/l (EWRINGMANN und GÖBEL, 1998).

In der vorliegenden Studie wurde für Calcium ein mittlerer Blutspiegel der Tiere aller Gruppen von 3,295 mmol/l gemessen; den höchsten Mittelwert wiesen hierbei die Abszeßpatienten mit genau 3,4 mmol/l auf. Der Calcium-Blutspiegel der Kaninchen zur Zahnkorrektur lag mit nur durchschnittlich 3,15 mmol/l am niedrigsten, während für die zahngesunden Tiere ein Mittelwert von 3,214 mmol/l errechnet wurde.

Eine massive Hypocalcämie, wie sie vor allem von HARCOURT-BROWN (1996, 1998) als Hauptursache von Zahn- und Kiefererkrankungen für Kaninchen in Großbritannien angegeben wird, liegt demnach bei den hier untersuchten Tieren auch unter Berücksichtigung von eventuellen fütterungsbedingten Schwankungen keinesfalls vor. Im Gegenteil ist sogar davon auszugehen, daß die Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung einen eher erniedrigten Calciumspiegel aufwiesen, da ein großer Teil von ihnen aufgrund von häufig bereits mehrere Tage andauernder Inappetenz vorgestellt wurde.

Da Kaninchen das in ihrer Nahrung vorhandene Calcium zunächst nahezu vollständig aufnehmen, um es dann über die Niere bzw. mit dem Urin wieder auszuscheiden (CHEEKE, 1987), können also auch schlecht fressende Kaninchen, die entsprechend geringe Mengen einer optimal zusammengesetzten Ration aufnehmen, ihren Calciumbedarf decken (CARSTENSEN, 1984). Die von HARCOURT-BROWN (1996) beschriebenen Hypocalcämien als Ursache für Zahn- und Kiefererkrankungen führt sie auf die in Großbritannien vielfach übliche alleinige Fütterung von sogenannten Buntfuttermischungen zurück. Bei diesen bilden die Pellets, die Analysen zufolge den gesamten Calcium- und Vitamin D-Zusatz des Futters enthalten, den am häufigsten verschmähten Anteil. Übrige, beliebtere Bestandteile der Mischung wie beispielsweise Cornflakes, Erbsen und Weizenflocken sind kaum vitamin- und mineralstoffhaltig, so daß Mangelzustände bei den Tiere entstehen (HARCOURT-BROWN, 1996, 1998).

Wie bei der Auswertung der Fütterungsfragebögen zu dieser Studie deutlich wurde, werden die hier untersuchten Kaninchen überwiegend vielseitig mit verschiedenen Obst- und Gemüsesorten, Trockenfutter und Heu ernährt. Die Gefahr eines fütterungsbedingten Calciummangels erscheint daher ausgeschlossen, wie auch die Blutergebnisse belegen. Jedoch fällt auch in den vorliegenden Untersuchungen auf, daß die Kaninchen vorzugsweise die Pellets ihrer Trockenfütterration übrig lassen, so daß bei alleiniger Buntfüttergabe hier eventuell durch Selektion eine Fehlversorgung entstehen könnte.

Die Blutphosphorspiegel der Kaninchen in dieser Untersuchung liegen mit durchschnittlich 1,017 mmol/l deutlich unter dem von EWRINGMANN und GÖBEL (1998) angegebenen mittleren Wert von 1,44 mmol/l. Dabei erreichen die in dieser Studie untersuchten Tiere, die unter Abszessen leiden, hier wiederum den höchsten mittleren Meßwert mit 1,074 mmol/l, während die durchschnittlichen Serumspiegel für anorganisches Phosphor bei den Zahnkorrekturpatienten bei 0,985 mmol/l bzw. bei den zahngesunden Kaninchen bei 0,923 mmol/l liegen.

Das Calcium-Phosphor-Verhältnis liegt damit in allen Fällen für das Calcium deutlich über dem von LOWE (1998) geforderten Mindestquotienten von 1:1, wobei eine Verschiebung dieses Verhältnisses zugunsten des Calciums in der Literatur als völlig unproblematisch angesehen wird (CHEEKE, 1987; LOWE, 1998), so daß auch hieraus keinerlei direkter Einfluß auf die in dieser Studie untersuchten Zahn- und Kiefererkrankungen abzuleiten ist.

## 5 Fütterungseinflüsse

In der Literatur werden Zahn- und Kiefererkrankungen häufig mit fehlerhafter Fütterung in Verbindung gebracht:

Nachdem noch vor einigen Jahren vielfach die Meinung vorherrschte, daß Kaninchen, die nicht genügend Nagematerial in Form von Zweigen, Nagesteinen, hartem Brot o.ä. zur Verfügung haben, zu Zahnüberwachstum neigen (SPANNBRUCKER et al.,1977), wird es nun als erwiesen angesehen, daß nicht die Härte des Futters, sondern die Dauer der Beschäftigung mit dem Futter ein entscheidender Faktor für den Zahnabrieb und damit für die Prophylaxe von Zahn- und Kiefererkrankungen ist (BUCHER; 1994; CROSSLEY, 1995b; WOLF und KAMPHUES, 1995).

Somit wird eine abwechslungsreiche Frischfütterernährung und ein ad-libitum-Angebot von hochwertigem Heu, eventuell ergänzt durch eine geringe Menge Trockenfutter als ideale Ernährung empfohlen (HARCOURT-BROWN, 1996; KAMPHUES 1999).

Die Besitzer der Kaninchen dieser Studie wurden basierend auf diesen Erkenntnissen gebeten, einen Fragebogen zur Fütterung ihrer Tiere auszufüllen. 66 dieser Fragebögen wurden zur Auswertung zurückgereicht.

Dabei stellte sich heraus, daß zumindest die Heimtierkaninchen dieser Studie zum überwiegenden Teil sehr ausgewogen und abwechslungsreich mit unterschiedlichen Obst-, Gemüse- und Salatsorten, Heu und Trockenfutter, z.T. ergänzt durch Kräuter und handelsübliche "Leckerbissen", ernährt wurden:

93,3 % der zahngesunden Tiere, 90 % der Zahnkorrekturpatienten, jedoch nur 71 % der Kaninchen mit Kieferabszessen fallen in diese Kategorie.

Vier Abszeßpatienten (12,9 %) erhielten kein Heu. Ein Zusammenhang mit der Kiefererkrankung kann hier zwar vermutet, aber aufgrund der geringen Anzahl der betroffenen Tiere nicht nachgewiesen werden. Sicherlich ist jedoch die Rohfaserversorgung der betroffenen Tiere als mangelhaft anzusehen.

Aus jeder der drei Untersuchungsgruppen wurde jeweils ein Kaninchen lediglich mit Trockenfutter ad libitum und Heu ernährt.

Eine optimale Versorgung mit Nährstoffen, Mineralstoffen und Vitaminen ist hier fraglich und davon abhängig, wie und wie lange das Futter gelagert wird und welche Komponenten des Trockenfutters von den betreffenden Tieren selektiert werden.

Weiterhin wurden die Kaninchenbesitzer zu den Komponenten des Trockenfutters befragt, die von ihren Tieren verschmäht wurden. Dabei gaben alle Besitzer an, die Futternäpfe regelmäßig aufzufüllen, unabhängig davon, ob sich noch Reste darin befänden.

Bei der Auswertung der Fragebögen ergab sich, daß alle Tiere sogenannte Mischfuttermittel bzw. "Buntfutter" als Trockennahrung erhielten.

Insgesamt 19 Tiere selektieren ihr Futter nicht, sondern nahmen alle Komponenten auf. Dabei handelte es sich um sechs Abszeß- und sieben Zahnkorrekturpatienten, sowie sechs zahngesunde Kaninchen.

Die restlichen Tiere lassen regelmäßig bestimmte Bestandteile ihres Trockenfutters übrig; am häufigsten wurden hier Pellets als einzelner Rest oder zusammen mit anderen Komponenten genannt. 14 der insgesamt 26 hierzu gehörenden Kaninchen sind Abszeßpatienten, sieben sind Zahnkorrekturpatienten und fünf Tiere stammen aus der Gruppe der zahngesunden Tiere.

Weitere häufig übriggelassene Futterbestandteile waren Getreidekörner (bei den Abszeßpatienten 11x, bei den Kaninchen zur Zahnkorrektur 7x und bei den zahngesunden Tieren 5x genannt) sowie Mais (sieben Nennungen bei den Abszeßpatienten und jeweils fünf bei Zahnkorrekturpatienten und zahngesunden Tieren).

Weitere Nahrungskomponenten wie z.B. Extrudate, Luzernerlinge, Johannisbrot u.ä. scheinen den Angaben zufolge von den Kaninchen vollständig aufgenommen zu werden.

Auch in den Untersuchungen von HARCOURT-BROWN (1996) stellten die Pellets den am häufigsten verschmähten Nahrungsbestandteil dar. Da die dort untersuchten Kaninchen kein Grünfutter erhielten, schloß HARCOURT-BROWN daraus auf einen direkten Zusammenhang zwischen mangelhafter Ernährung und Zahn- und Kieferkrankheiten:

In den Pellets ist im Regelfall der Hauptanteil an Vitaminen und Mineralstoffen, insbesondere an Vitamin D und Calcium, für das gesamte Futter enthalten, so daß Pellets aussortierende Kaninchen nur defizitär mit den genannten Stoffen versorgt werden. Die Zahnqualität verschlechtert sich infolge dessen und es kommt zu verschiedenen Erkrankungsformen im Zahn- und Kieferbereich.

Für den überwiegenden Teil der Kaninchen dieser Studie ist diese Schlußfolgerung nicht möglich. Diese Tiere erhielten zusätzlich zum Trockenfutter abwechslungsreiches Grünfutter und gutes Heu, so daß Calciummangelzustände kaum zu erreichen sind, vor allem in Hinblick auf die bei Kaninchen sehr effektive Calciumaufnahme in den Stoffwechsel.

Den Tieren, die jedoch nur wenig oder kein frisches Grünfutter erhalten, sollte jedoch möglichst ein einheitlich konfektioniertes Trockenfutter zusätzlich zu artenreichem Heu angeboten werden, da auch aus den vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden kann, daß Kaninchen sehr stark zwischen schmackhaften und weniger attraktiven Nahrungskomponenten selektieren, und so für diese Tiere durchaus die Gefahr einer Unterversorgung insbesondere mit Calcium berücksichtigt werden muß.

## 6 Indigestionen

Bei der Kotuntersuchung der Kaninchenpatienten ergab sich, daß in 56 % der Fälle ein mittel- bis hochgradiger Hefepilzbefall vorlag. Aussagekräftig war dabei die Verteilung der erkrankten Tiere in den drei Untersuchungsgruppen:

Während 70,6 % der Abszeßpatienten und 75 % der Zahnkorrekturpatienten einen positiven Befund aufwiesen, litten nur 14,3 % der zahngesunden Kaninchen unter einer Hefeüberwucherung der Darmflora.

Daraus läßt sich ein direkter Zusammenhang zwischen Zahn- und Kiefererkrankungen und Indigestionen ableiten, wie ihn auch bereits HOLLMANN (1992) allgemein ansprach, jedoch ohne konkret auf die Rolle von Hefepilzen einzugehen.

Hefepilze sind auch in der Darmflora eines gesunden Kaninchens in geringer Menge vorhanden und lassen sich im Kot in einem Nativausstrich mikroskopisch nachweisen (JENKINS, 1997). Wird das aufgenommene Futter durch verändertes Kauen bei Zahn- und Kiefererkrankungen nur unzureichend zerkleinert und gelangt so nicht als feiner Futterbrei in den unteren Verdauungstrakt, verändert sich die Darmflora: ein Teil der für die Fermentation zuständigen Bakterien stirbt ab und andere Mikroorganismen, wie Hefen, können sich im Übermaß vermehren, wodurch es zu Durchfällen kommt.

Tiere mit einem nachgewiesenen Hefepilzbefall wurden in der vorliegenden Studie mit gutem Erfolg 2 x täglich mit Nystatin in einer Dosierung von 20 mg/kg behandelt. Nach einer Behandlungsdauer von zehn Tagen wurde ein zweiter Kotasstrich beurteilt, der stets negativ ausfiel.

## 7 Schlußfolgerungen

In der vorliegenden Untersuchung kann die mehrfach in der Literatur geäußerte Vermutung, daß Kaninchen mit besonders kurzem oder gerundetem Unterkiefer, wie beispielsweise Zwerg- oder Widderkaninchen, praedisponiert sind für Zahn- und Kiefererkrankungen, nicht bestätigt werden.

Berücksichtigt werden müssen bei dem subjektiven Eindruck, daß Zahn- und Kiefererkrankungen bei Kaninchen, besonders auch der genannten Rassen, immer häufiger auftreten, mehrere Faktoren:

Zum einen werden durch die zunehmende Beliebtheit als Heimtiere deutlich mehr Kaninchen in der tierärztlichen Praxis vorgestellt als noch vor einigen Jahren. Eine weitere Rolle spielt sicherlich auch, daß diese Tiere durch die intensive Pflege ein höheres Lebensalter erreichen als fleischliefernde Tiere oder Kaninchen aus der Versuchsmedizin. Zudem wird, um die hohe Nachfrage nach Heimtierkaninchen zu befriedigen, oft keine Zuchtselektion in Bezug auf Zahngesundheit bzw. korrekte Zahnstellung betrieben. Dies wäre jedoch sicherlich als erste Maßnahme zu fordern, um entsprechenden Erkrankungen der Tiere vorzubeugen.

In dieser Studie stellte sich aber auch die Schwierigkeit, diese Forderung vollständig durchzusetzen, dadurch heraus, daß bei einigen als klinisch zahngesund beurteilten Kaninchen röntgenologisch Veränderungen wie zum Beispiel Granulome der apikalen Zahnschmelzspitzen nachzuweisen waren. Interessant wäre, in einer langfristig angelegten Studie mit beispielsweise halbjährlichen Kontrollen das eventuelle Fortschreiten dieser Veränderungen zu dokumentieren. Erst dann kann über die züchterische Relevanz dieser Befunde bei klinisch zahngesunden Tieren endgültig entschieden werden. Kaninchen mit bereits bei der klinischen Untersuchung sichtbaren Anomalien sollten jedoch grundsätzlich von der Zucht ausgeschlossen werden.

Ein fütterungsbedingt entstandener Calciummangel als Ursache für Zahn- und Kiefererkrankungen lag bei den hier untersuchten Tieren nicht vor. Die Kaninchen erhielten zum überwiegenden Teil eine abwechslungsreiche Ration, die neben vielerlei Grünfutter auch zumeist Heu in ausreichender Menge zur Deckung des Rohfaserbedarfs umfaßte. Dadurch wurde zudem eine ausreichende Beschäftigungsdauer mit dem Futter erreicht und damit der Zahnabrieb unterstützt.

Kieferabszesse, die in der vorliegenden Untersuchung übereinstimmend mit Angaben aus der Literatur weit überwiegend im Unterkiefer lokalisiert waren, sind in vielen Fällen durchaus behandlungswürdig.

Allerdings sollte nach einer gründlichen allgemeinen und speziellen Untersuchung stets eine Röntgenaufnahme des Schädels zur Beurteilung der betroffenen Zähne und der Knochenqualität erfolgen, um eine realistische Prognose zum Behandlungserfolg stellen zu können.

Langzeitantibiose nach Antibiogramm und chirurgische Behandlung des Abszesses mit anschließender regelmäßiger Wundversorgung stellen eine durchaus adäquate und in jeder Praxis durchzuführende Therapie dar, wenngleich Methoden wie die Füllung der Wundhöhle mit Calciumhydroxid oder die Einlage von antibiotischen Implantaten weiter verfolgt und untersucht werden sollten, um eine Verbesserung der Heilungschancen erreichen zu können.

Scheinbar sind insgesamt männliche Tiere häufiger von den genannten Veränderungen betroffen als weibliche; dies deckt sich mit den Vermutungen, die hierzu in der Literatur geäußert werden. Es scheint sinnvoll, diesen Aspekt in späteren Untersuchungen zu berücksichtigen bzw. zu überprüfen.

Deutlich stellt sich in der vorliegenden Studie jedoch dar, daß eine Überwucherung der Darmflora mit Hefepilzen in engem Zusammenhang mit Zahn- und Kiefererkrankungen steht und deshalb eine Kotuntersuchung bei betroffenen Kaninchen zu den Routinekontrollen gehören sollte. Im Umkehrschluß sollte bei Kaninchen, die wegen eines Durchfalls vorgestellt werden, grundsätzlich auch die Maulhöhle besonders sorgfältig untersucht werden, da Durchfälle oftmals erste Indikatoren für Zahnerkrankungen darstellen.