

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches
Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin der
Veterinärmedizinischen Universität Wien Universitätsklinik für
Wiederkäuer
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. vet. Thomas Wittek Dipl. ECBHM)

**Ohrenerkrankungen bei Neuweltkamelen – eine Literaturrecherche mit
retrospektiver Studie**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Marlene Kiesenhofer

Wien, im September 2023

Betreuung:

Ao. Univ. Prof. Dr. med. vet. Sonja Franz

Universitätsklinik für Wiederkäuer, Abteilung Wiederkäuermedizin

Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin

Veterinärmedizinische Universität Wien

Begutachtung:

Ao. Univ. Prof. Dr. med. vet. Sabine Sykora

Universitätsklinik für Pferde, Abteilung für Pferdechirurgie

Department für Kleintiere und Pferde

Veterinärmedizinische Universität Wien

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Literaturübersicht	3
2.1 Allgemeines über Neuweltkamele	3
2.2 Anatomischer Aufbau des Ohres	5
2.2.1 Äußeres Ohr und äußerer Gehörgang	5
2.2.2 Mittelohr	7
2.2.3 Innenohr	9
2.3 Untersuchung des Ohres	10
2.4 Ohrenerkrankungen	12
2.4.1 Nicht infektiöse Ohrenerkrankungen	12
2.4.2 Infektiöse Ohrenerkrankungen	13
2.4.3 Otitis	14
3 Material und Methode	17
3.1 Literaturrecherche	17
3.2 TIS-Patienten	17
4 Ergebnisse	18
4.1. Literaturrecherche	18
4.1.1 Wissenschaftliche Arbeiten, zugeordnet zum Themenbereich Anatomie/Physiologie ...	20
4.1.2 Wissenschaftliche Arbeiten, zugeordnet zum Themenbereich Pathologie	22
4.2 Retrospektive Aufarbeitung der Neuweltkamelpatienten mit Ohrenerkrankungen der Universitätsklinik für Wiederkäuer im Zeitraum 2010 - 2023	30
5 Diskussion	42
6 Zusammenfassung	46
7 Summary	47
8 Abkürzungsverzeichnis	48
9 Literaturverzeichnis	49
12 Abbildungs-, /Tabellenverzeichnis	53

1 Einleitung

Neuweltkamele (NWK), wie Lamas und Alpakas, erfreuen sich in unseren Breitengraden immer größerer Beliebtheit. Sei es in der Hobbyhaltung oder im Nutztierbereich, zur Gewinnung von Wolle, zur Produktion von Fleisch oder für Trekkingtouren.

Bei NWK sind Ohrenerkrankungen, im Speziellen Otitiden, unterschiedlicher Pathogenese in der Fachliteratur beschrieben und können das äußere Ohr, das Mittelohr und das Innenohr betreffen. Bis dato gibt es wenig Informationen hinsichtlich Prävalenz bei Neuweltkamelen und es gibt nur wenige Fallberichte über Ätiologie, Pathogenese, Diagnose, Therapie und Prophylaxe. Otitiden sind in der Literatur häufig beschrieben, oftmals steht dabei eine infektiöse Ursache im Vordergrund. Unbehandelt oder zu spät erkannt, kann diese Erkrankung zu einer schweren Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens oder auch zum Tod des Tieres führen, je nachdem, welche Abschnitte des Ohres betroffen sind. Klinisch zeigen diese Tiere, abhängig von der betroffenen Region des Ohres, Ohrenausfluss, ein abgesenktes Ohr, Kopfschütteln oder eine Kopfschiefhaltung.

Bei NWK ist als Besonderheit zu erwähnen, dass diese Tiere neben ihrer Verhaltensweise, im Vergleich zu Rindern und kleinen Wiederkäuern, morphologische und physiologische Besonderheiten aufweisen, die im Krankheitsfall die diagnostische und therapeutische Herangehensweise oftmals erschweren. Dazu kommt, dass erkrankte Lamas und Alpakas Fluchttiere sind und klinische Symptome sehr spät zeigen, d.h. meistens erst dann, wenn das Krankheitsstadium bereits weit fortgeschritten ist. Aufgrund der im Normalfall hohen Besitzer Compliance, wird von den Tierhaltern in der Regel eine aufwendigere und teurere Diagnostik und Behandlung in Kauf genommen, wodurch die Überlebenschancen scheinbar steigen.

Zur exakten Diagnostik bei Ohrenerkrankungen zählen neben der klinischen und neurologischen Untersuchung, Tupferprobenentnahmen sowie der Einsatz unterschiedlicher bildgebender Verfahren. Eine frühzeitige Diagnosestellung durch den/die praktizierende/n Tierarzt/ärztin kann das Tier vor der Entwicklung chronischer Veränderungen und infolgedessen, vor einer Verschlechterung der Prognose bewahren.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde eine Literatursuche zum Thema Ohrenerkrankungen bei NWK, mittels verschiedener Suchmaschinen ("Scopus", "Pubmed", "Web of Science",

CAB", Google Scholar), vorgenommen. Ziel war es, Informationen über die Prävalenz, Pathogenese, klinische Symptomatik, Therapie, Prognose und Prophylaxe beschriebener Ohrenerkrankungen zu sammeln. Ergänzend dazu, wurden alle NWK Patienten der Universitätsklinik für Wiederkäuer, die aufgrund einer Ohrenerkrankung untersucht und behandelt wurden, mittels TIS (tierspitalseigenem Betriebsinformationssystem) erfasst und die Patientendaten hinsichtlich der Nationalen, klinischer Symptomatik, Diagnose, Ätiologie, Therapieform und Therapieerfolg dokumentiert und deskriptiv ausgewertet.

Als Hypothese wurde angenommen, dass NWK einerseits selten Ohrenerkrankungen aufweisen, andererseits eine Otitis als Ohrenerkrankung am häufigsten beschrieben ist.

2 Literaturübersicht

2.1 Allgemeines über Neuweltkamele

NWK gehören zu der Gruppe der Kamele, wozu auch die Altweltkamele, das Trampeltier (*Camelus bactrianus*) und das Dromedar (*Camelus dromedarius*) zählen. Grundsätzlich unterscheidet man bei den NWK zwischen Alpakas (*Vicugna pacos*) und Lamas (*Lama glama*) und den Wildformen, dem Guanako (*Lama guanicoe*) und dem Vikunja (*Vicugna vicugna*). Bei den Alpakas kann man noch zwischen dem Suri und dem Huacaya Alpaka differenzieren, welche sich in der Beschaffenheit des Vlieses unterscheiden. Das Huacaya hat ein sehr feines Vlies mit starker Kräuselung, wohingegen das seltener vorkommende Suri, ein Vlies mit wenig Kräuselung hat, welches in „Zotten“ von den Tieren herabhängt. Bei Lamas werden auch zwei Arten unterschieden. Das Lanuda Lama und das Ccara Sullo Lama - letzteres entspricht dem klassischen Lama. Der Unterschied dieser beiden liegt in der Bewollung, wobei bei ersterem der gesamte Körper mit Vlies bedeckt ist und beim klassischen Lama der Bereich des Kopfes und der Extremitäten unbewollt ist.

(1)

Die Zahl der gehaltenen Tiere ist in Österreich in den letzten Jahren gestiegen und NWK werden immer beliebter. Die Mehrheit, mit fast zwei Drittel, der gehaltenen NWK sind Alpakas, gefolgt von Lamas und wenigen Kreuzungen aus Lamas und Alpakas, den sogenannten Huarizos. Neben der Haltung als Hobbytiere, werden NWK zur Zucht, zur Wollproduktion, als Therapietier und zur Nutzung bei geführten Wanderungen eingesetzt.

(2)

Die Körpersprache verrät einiges über die momentane Gemütsverfassung des Tieres, wobei die Ohren bzw. das Ohrenspiel eine bedeutende Rolle einnimmt (Abb. 1). Anders als zum Beispiel bei Pferden, verwenden NWK zusätzlich zur Ohrenstellung und Körperhaltung auch ihren Schwanz, um ihre Gefühlslage auszudrücken. Das physiologische Ohrenspiel ähnelt dem von Pferden. Es ist bei NWK sehr ausgeprägt und wichtig für die soziale Interaktion mit den Herdenmitgliedern.

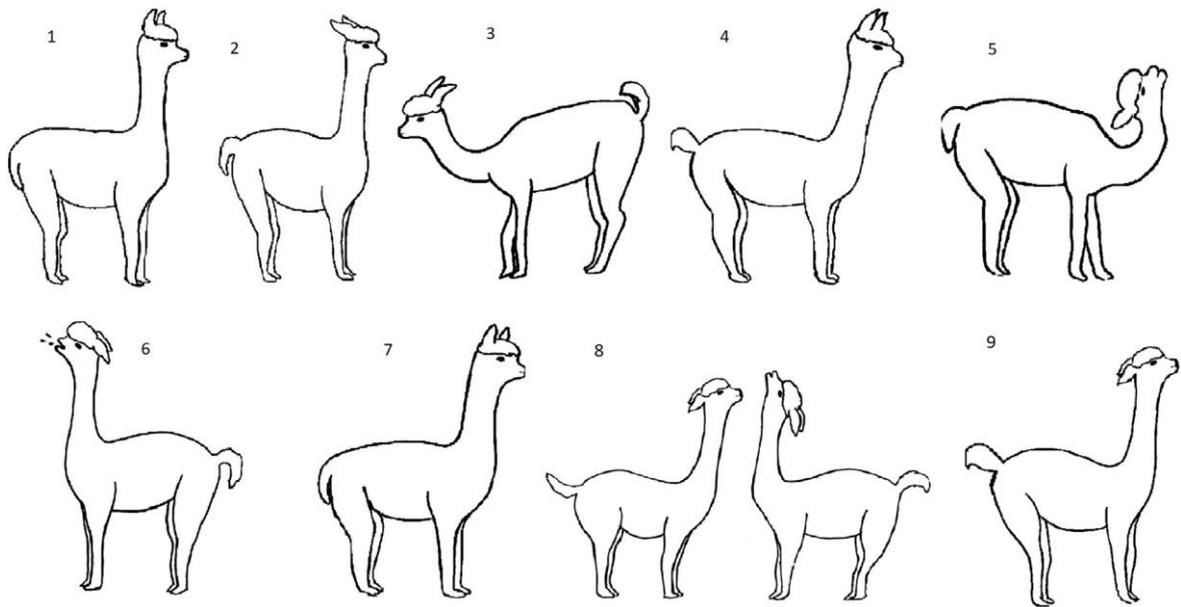


Abbildung 1: Schematische Abbildung der Körpersprache von NWK

1. Neugierde, 2. Angst, 3. Unterwürfigkeit, 4. Anspannung/Wachsamkeit, 5. Flehmen, 6. Abwehrverhalten, 7. Neutrale Haltung, 8. Warnhaltung, 9. Aggression

(3)

Eine vertikale Stellung mit nach vorne gerichteten Ohren deutet auf Interesse und Wachsamkeit hin. Sind die Ohren in vertikaler Position, aber weniger gespannt und mit der Öffnung zu den Seiten, ist das Lama/Alpaka in neutraler Stimmung. Seitlich bis kaudal abgekippte Ohren weisen auf eine Unterwürfigkeit des Tieres hin, oft in Kombination mit dem Zurücklegen des Halses auf den Rumpf (vor allem bei Jungtieren).

(4)

Ohren, die dem Kopf eng nach kaudal angelegt sind, deuten auf Aggression, Dominanzverhalten und möglichen Angriff hin. Hier wird auch der Kopf nach vorne gestreckt. Gleichzeitig ist bei einem aggressiven Tier der Schwanz steil nach oben gerichtet. In dieser Stimmung können Neuweltkamele auch spucken, wobei es sich um regurgitierten Vormageninhalt (Compartment 1 (C1)) handelt.

(5)

2.2 Anatomischer Aufbau des Ohres

2.2.1 Äußeres Ohr und äußerer Gehörgang

Das äußere Ohr der NWK unterscheidet sich in einigen Aspekten von jenen, anderer Haussäugetiere.

Die Grundlage des äußeren Ohres bildet der elastische Muschelknorpel (*Cartilago auriculae*). Er verleiht den Ohren ihre typische Form und sorgt für die Festigkeit. Die verschiedenen Bereiche des Knorpels werden einzeln benannt: die Ohrspitze (*Apex auriculae*), der nasale/mediale Muschelrand, der temporale/laterale Muschelrand, die konkave Innenfläche oder Tütenhöhle (*Scapha*), der dorsale konvexe Muschelrücken (*Dorsum auriculae*).

Zum Schädel hin rollt sich der Muschelknorpel zur trichterförmigen *Concha auriculae* ein und bildet ein immer enger werdendes Lumen (*Cavum conchae*), welches schließlich den äußeren knorpeligen Gehörgang (*Meatus acusticus externus cartilagineus*) bildet. Gebildet wird dieser Gang von zwei Knorpel-elementen, und zwar dem halbringförmigen Knorpel, der eine Fortführung des Muschelknorpels darstellt sowie dem Küraßknorpel, welcher selbstständig liegt. Diese beiden Strukturen sind bindegewebig miteinander verbunden. Der Grund der Ohrmuschel (*Eminentia conchae*) befindet sich am Übergang der *Concha auricularis* in den halbringförmigen Knorpel und sitzt dem *Musculus temporalis lateral* auf.
(6)

Die Pinna ist bei Lamas länglich und es treten mehrere verschiedene Formen auf. Man unterscheidet bei Lamas die sogenannte „Bananenform“ (Abb. 2a) und die gerade Form. Der mediale Tragus ist entweder gerade oder konkav geformt. Wohingegen bei Alpakas kürzere Ohren, welche rundlicher bis „speerförmig“ sind (Abb. 2b), auftreten.

(7, 8)



Abbildung 2a: Lamaohr mit typischer Bananenform



Abbildung 2b: Ohr eines Alpakas mit typischer abgerundeter, „speerförmiger“ Form

Weiters lässt sich sagen, dass der äußere Gehörgang, im Vergleich zu anderen Haussäugetieren, eng ist und im Schnitt lediglich einen Durchmesser von 3-5 mm aufweist. (9)

Bei NWK ist der knöcherne Anteil des äußeren Gehörgangs nach ventral und medial gebogen. Die engste Stelle liegt auf Höhe des Trommelfells (*Anulus tympanicus*). (10)

Im äußeren vertikalen Gehörgang liegt medial die *Eminentia conchae* (Abb. 3), eine Art Vorwölbung in den Kanal. Darauf ist bei der Betrachtung mittels Otokops besonders zu achten, um das Tier nicht zu verletzen. Vom vertikalen Gehörgang gelangt man in den horizontalen, über eine nach medial führende Biegung. Dies ist auch der Beginn des knöchernen Anteils des äußeren Gehörgangs. An dieser Stelle beträgt der Durchmesser nur wenige Millimeter. Der weitere Verlauf erstreckt sich weiter nach medial und ventral bis hin zum Trommelfell.

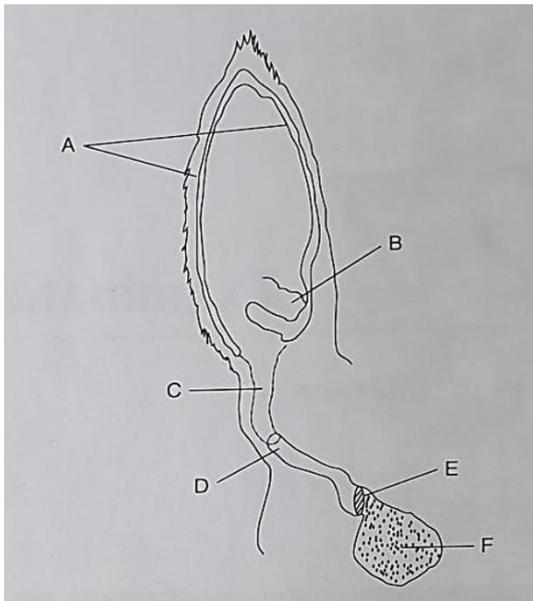


Abbildung 3: Schematische Abbildung der Anatomie eines Alpakaohres mit Ohrknorpel (A), Eminentia conchae (B), vertikaler äußerer Gehörgang (C), horizontaler äußerer Gehörgang und Beginn des knöchernen Anteils des Gehörgangs (D), Trommelfell/ Membrana tympanica (E), Bulla tympanica (F)

(7)

Bei Neonaten hat der Gehörgang noch eine gerade Form und ist knorpelig angelegt. Die Ossifikation findet erst zu einem späteren Zeitpunkt statt.

(11)

2.2.2 Mittelohr

Das Mittelohr erstreckt sich beginnend vom Trommelfell über die, Gehörknöchelchen enthaltende Paukenhöhle (*Cavitas tympani*), bis zur Eustachischen Röhre (*Tuba auditiva*). Das Trommelfell (*Membrana tympani/Myringa*) bildet die Grenze zwischen dem äußeren Ohr und dem Mittelohr. Es ist in die Öffnung zum Mittelohr (*Anulus tympanicus*) eingezogen und besteht aus zwei verschiedenen Bereichen. Den größten Teil bildet die *Pars tensa*, welche straff gespannt ist und konisch nach innen geformt ist. Dorsal gelegen ist die *Pars flaccida*, welche locker gespannt ist. Generell besteht das gesamte Trommelfell aus drei Schichten, außen besteht es aus der Haut, die auch den äußeren Gehörgang auskleidet. Der Großteil setzt sich aus Bindegewebe zusammen und die mediale/proximale Schicht, ist mit Schleimhaut ausgekleidet.

Die Gehörknöchelchen Hammer (*Malleus*), Amboss (*Incus*) und Steigbügel (*Stapes*) bilden eine gelenkige Verbindung vom Trommelfell bis zum ovalen Fenster. Sie sorgen damit für eine mechanische Weiterleitung des Schalls und gleichzeitig für eine Verstärkung der Information, aufgrund der großen Flächendifferenz vom relativ gesehen großen Trommelfell zum kleinen ovalen Fenster (ca. 1:90 im Verhältnis).

(12)

Die Paukenhöhle lässt sich noch weiter in drei Abschnitte gliedern. Dorsal gelegen befindet sich das *Epitympanon*, in der Mitte und gleichzeitig den größten Teil ausfüllend, das *Mesotympanon*. Der dritte Teil entspricht der ventral gelegenen *Bulla tympanica*, auch *Hypotympanon* genannt. Begrenzt wird die Paukenhöhle von der Felsenbeinpyramide, die einen Teil des Schläfenbeins (*Os temporale*) darstellt, welches aus *Pars petrosa*, *Pars squamosa* und *Pars tympanica* besteht. Davon ist der größte Teil die *Pars tympanica* und lediglich die mediale Wand bildet die *Pars petrosa*.

Die dorsale Begrenzung der Paukenhöhle, also dessen Dach (*Paries tegmentalis*), bildet den *Recessus epitympanicus*. Die mediale Wand des *Mesotympanons* bildet die Grenze, zum im Innenohr liegenden Labyrinth und wird deshalb *Paries labyrinthicus* genannt.

Die mediale Wand der Paukenhöhle ist von der Oberflächenbeschaffenheit sehr glatt und enthält das sogenannte *Promontorium* - eine Einbuchtung in die Paukenhöhle (kann man sich auch als glatten „Felsvorsprung“ vorstellen). Im dorsalen Bereich der medialen Wand befindet sich das, von der Steigbügelplatte verschlossene, Vorhoffenster oder auch ovales Fenster (*Fenestra vestibuli s. ovalis*). Direkt darunter, also kaudoventral, befindet sich das von der *Membrana tympani secundaria* abgeschlossene Schneckenfenster oder auch rundes Fenster (*Fenestra cochleae s. rotunda*).

Der größte Teil der Paukenhöhle ist das *Hypotympanon* mit der *Bulla tympanica* (Abb. 4). Diese ist tierartlich sehr unterschiedlich ausgebildet, worauf im Laufe der Arbeit noch näher eingegangen wird.

Die gesamte Paukenhöhle, inklusive der Gehörknöchelchen mit deren Muskeln, ist von einer zarten Schleimhaut (einschichtiges Plattenepithel) bedeckt, welche eine Rolle, in der Bildung, der zu den Gehörknöchelchen gehörenden Bändern, spielt.

(6)

2.2.3 Innenohr

Topographisch gesehen, liegt das Innenohr in der *Pars petrosa* des Felsenbeins. Unterteilt wird es in ein knöchernes (*Labyrinthus osseus*) und ein häutiges (*Labyrinthus membranaceus*) Labyrinth. Der Raum zwischen diesen beiden Strukturen ist gefüllt mit Perilymphe.

Das häutige Labyrinth ist wiederum mit Endolymphe gefüllt. Es wird in zwei Bereiche unterteilt: einen, der für das Gleichgewicht (*Pars statica*) zuständig ist und der andere, welcher für das Hören verantwortlich ist (*Pars auditiva*).

Das knöcherne Labyrinth ist aufgeteilt in sein Zentrum (*Vestibulum*), von welchem drei Bogengänge abgehen (*Canales semicirculares ossei*), welche in den drei Ebenen des Raumes angeordnet sind. Außerdem beginnt vom Zentrum ausgehend die Gehörschnecke (*Cochlea*), welche sich mit bis zu fünf Windungen (*Canalis spiralis cochlea*), welche sich über 3-4 cm erstrecken, um den knöchernen Stab (*Modiolus*) windet.

(12)

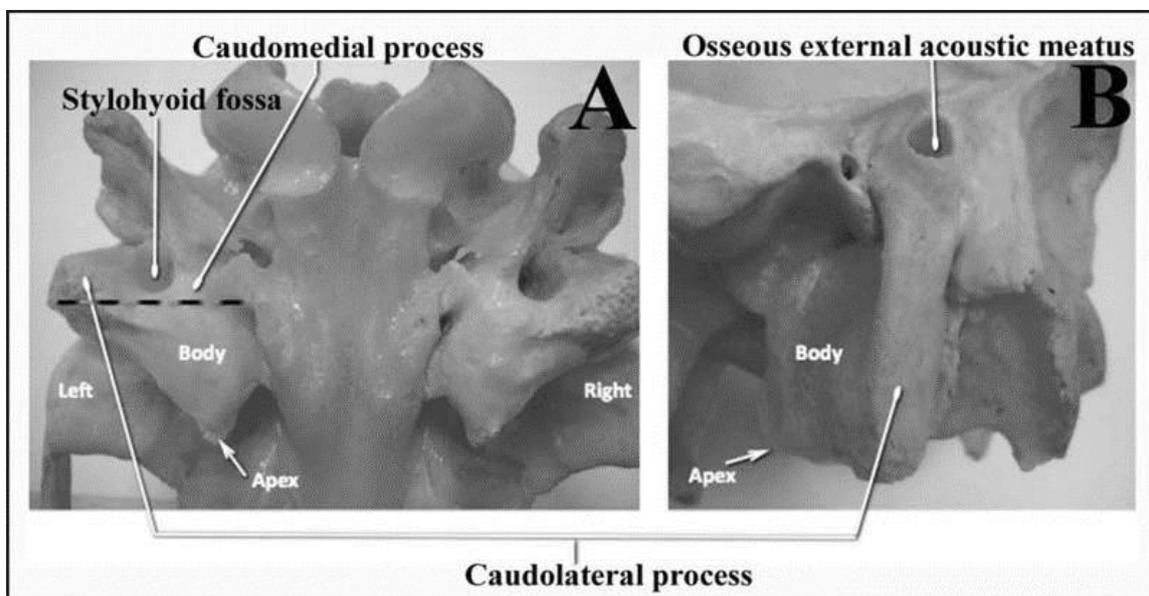


Abbildung 4: Exartikulierter Schädelknochen eines Lamas mit knöchernem Anteil des Ohres inklusive Bulla tympanica (siehe Body mit Apex); gestrichelte Linie = imaginäre Verbindung zwischen dem kaudolateralen Processus und dem Körper (Body) der Bulla tympanica A: Ansicht von ventral, B: Ansicht von links lateral

(10)

Die mit Endolymphe gefüllte *Scala media* des *Ductus cochlearis* (Schneckengang) weist eine Verbindung zu dem mit Endolymphe gefüllten Teil des Gleichgewichtsorgans über den *Ductus reuniens* auf. Umgeben wird die *Scala media* einerseits von der *Scala vestibuli*, welche ihren Ursprung beim ovalen Fenster nimmt, andererseits von der *Scala tympani*, welche am runden Fenster endet. Die Umschlagstelle wird *Helicotrema* genannt. Diese ineinander übergehenden Strukturen sind, wie auch der Corti-Tunnel und die Nuel-Räume, mit Perilymphe gefüllt.

Von der Zusammensetzung her, lässt sich die Endolymphe mit jener Flüssigkeit vergleichen, die sich im Zytosol befindet und die Perilymphe gleicht weitestgehend dem Plasmawasser.

(13)

Die *Bulla tympanica* wird von der *Fossa stylohoideus* (Abb. 4) in einen größeren kaudolateralen und einen kleineren kaudomedialen Prozessus unterteilt. Das Innere der *Bulla* ist honigwablen-förmig mit pneumatisierten Zellen, ähnlich dem menschlichen *Prozessus mastoideus*. Bei Karnivoren ist die *Bulla* hingegen blasenförmig ohne Unterteilungen.

(10)

2.3 Untersuchung des Ohres

Im Rahmen der klinischen Untersuchung wird eine Adspektion und eine Palpation vorgenommen. Bei der Adspektion werden beide Ohren vergleichend, aber auch einzeln betrachtet. Für die vergleichende Betrachtung muss sich die untersuchende Person vor das Tier stellen, um die Stellung der Ohren gut vergleichen zu können. Ebenso wird das Ohrenspiel beobachtet und auf pathologische Veränderungen, wie Haut,- und Vliesveränderungen, Verletzungen, Ausfluss und Geruch geachtet.

Die palpatorische Untersuchung der Ohren umfasst die Ohrmuschel und die zu erreichenden Teile des äußeren Gehörganges. Es wird auf vermehrte Wärme, Druck- sowie Schmerzempfindlichkeit und Umfangsvermehrungen untersucht. Die Ohrmuschel sollte fest-elastisch und geringgradig kühler als die restliche Körperoberfläche sein. Um zu überprüfen, ob der äußere Gehörgang mit Flüssigkeit gefüllt ist, muss von außen Druck ausgeübt werden. Bei positivem Ergebnis, kann ein typisches „schmatzendes“ Geräusch vernommen werden und es kann Flüssigkeit aus dem Ohr austreten.

Die Überprüfung der Hörfähigkeit wird bei NWK durchgeführt, indem man sich außerhalb des Sichtfeldes des Tiers befindet und mit einem plötzlichen Geräusch (Klatschen, Pfeifen) versucht wird, eine Reaktion hervorzurufen. Zum Beispiel ein Drehen des Kopfes oder eine Ohrenbewegung in Richtung der Geräuschquelle. Ein wichtiger Teil der Untersuchung ist auch eine neurologische Untersuchung inklusive Überprüfung der Kopfnerven. Das Ohr betreffend umfasst dies den *N. vagus*, welcher den proximalen Anteil des äußeren Gehörganges versorgt und somit die Funktion desselben, mit einer Sensibilitätsprüfung des Gehörganges erreicht werden kann. Der *N. facialis* ist auch relevant, da es bei einer *Otitis media/interna*, aufgrund der Nähe der beiden Strukturen (*N. facialis* und Innenohr), zu einer Fazialisparese kommen kann und ein hängendes Ohr die Folge ist.

Die otoskopische Untersuchung stellt eine weiterführende diagnostische Untersuchungsmethode des Ohres bzw. des äußeren Gehörganges dar. Sie ist bei NWK, aufgrund der Enge des äußeren Gehörganges (3-5 mm), nur eingeschränkt durchführbar. Außerdem muss beim Einführen auf die *Eminentia conchae*, die sich als „Vorsprung“ medial im vertikalen Teil des Gehörkanals befindet, geachtet werden. Der äußere Gehörgang kann auch mittels flexibler Endoskope untersucht werden, wobei dafür nur Endoskope mit geringem Durchmesser geeignet sind (z.B. pädiatrische Bronchoskope). Zu berücksichtigen ist, dass vorhandene Sekretmassen bzw. Entzündungsprodukte die Sicht und damit die Beurteilung beeinträchtigen können. Bei der Untersuchung auf Ohrmilben muss bedacht werden, dass Milben lichtscheu sind und man somit die Lichtquelle erst einschalten sollte, wenn man mit dem Auge bereits am Otoskop ist. Für die Untersuchung des äußeren Gehörganges mittels Otoskops oder flexiblem Endoskop muss das Tier sediert werden.

(14)

Zur weiterführenden Diagnostik bei Ohrenerkrankungen finden unterschiedliche Methoden Anwendung. Eine Tupferprobe aus dem äußeren Ohr kann zur bakteriologischen, mykologischen und zytologischen Untersuchung von vorhandenem Ohrsekret genommen werden. Sekret oder Krustenmaterial wird auch parasitologisch, z.B. zur Abklärung eines Milbenbefalls untersucht.

Die Röntgenuntersuchung sowie die computertomographische Untersuchung ermöglichen die Darstellung von Mittel,- bzw. Innenohrstrukturen und werden bei Verdacht auf eine bestehende *Otitis media/interna* angewandt. Für die röntgenologische Untersuchung wird

das Tier in den meisten Fällen sediert, eine computertomographische Untersuchung macht eine Allgemeinanästhesie des Patienten erforderlich. Die röntgenologische Untersuchung kann für eine Beurteilung des knöchernen Gehörgangs und der *Bulla tympanica* herangezogen werden. Bei einer *Otitis media/interna* kommt es zu einer Sklerosierung des knöchernen Gehörgangs und zu einer erhöhten röntgenologischen Dichte der *Bulla tympanica*. Die Computertomographie ist jedoch, wenn möglich, vorzuziehen. Damit können auch eine Sequestrierung der *Bulla tympanica* erkannt und Weichteilstrukturen beurteilt werden.

(15)

2.4 Ohrenerkrankungen

Bei NWK auftretende Ohrenerkrankungen, werden in Erkrankungen nicht infektiöser und infektiöser Natur eingeteilt.

2.4.1 Nicht infektiöse Ohrenerkrankungen

Bei Lamas und Alpakas sind gerade bei Hengsten, aufgrund von Rangordnungskämpfen, Traumata der Pinna nicht selten. Hier sollte, wenn im Idealfall frühzeitig bemerkt, die Wunde gründlich gereinigt und ein Debridement vorgenommen werden, bevor die Wunde mit einer Naht verschlossen wird. Man muss beachten, dass durchtrennte Muskeln wieder adaptiert werden, um die Motorfunktion des äußeren Ohres mit der Pinna zu erhalten, da dies wichtig für das Sozialverhalten der Tiere ist.

(8)

In seltenen Fällen kann es bei Crias vorkommen, dass sie mit Othämatomen geboren werden. Dies ist auf bestimmte Hengstlinien zurückzuführen. Ein Othämatom ist aber auch bei adulten Tieren beschrieben, dass aufgrund starken Kopfschüttelns bei Parasitenbefall (z.B.: Ohrzecke: *Otobius megnini*) entsteht.

(11)

Bei Neugeborenen sollte zusätzlich darauf geachtet werden, ob die Stabilität des Knorpels und somit der Pinna ausreichend gegeben ist. Eine Knorpelschwäche kann kongenital

vererbt werden und das Ohr kann in diesen Fällen nicht korrekt stehen. Diese Deformation kann in Folge zu einer Irritation und schließlich einer Otitis führen. Eine Knorpelschwäche an den Ohren bei Crias kann aber auch ein Anzeichen einer Prämaturität sein. Diese wird als sogenanntes „floppy ear syndrome“ bezeichnet. Das betroffene Cria zeigt abgeknickte Ohrspitzen, da der Ohrknorpel nicht vollständig ausgebildet ist.

Ebenso können auch diverse Fremdkörper, wie zum Beispiel Grashalme, welche sich im Gehörgang verspießen, zu einer lokalen Reizung und in Folge zu einer Entzündungsreaktion der Schleimhaut des äußeren Gehörganges führen.

Als Folge von zu großer Sonnenexposition kann es bei Alpakas und Lamas, gerade an den Ohren, da diese weniger behaart und dadurch weniger geschützt sind, zu einer *Dermatitis solearis* kommen.

(4)

Weitere Beispiele für nicht infektiöse Ursachen von Ohrenerkrankungen sind Frostbrand, Zinkmangel und Allergien. Bei der Zinkmangelkrankung, „zinc responsive Dermatitis“ kommt es klinisch zu einer massiven Hyperkeratose mit Borkenbildung und Alopezie. Diese Veränderungen treten entweder im Gesichtsbereich oder auch am gesamten Körper auf und können das Allgemeinverhalten erheblich beeinträchtigen.

(4)

Eine eingeschränkte Hörfähigkeit bis hin zu komplettem Hörverlust ist nicht selten bei NWK. Diese Erkrankung kann kongenital, bei weißen Tieren mit blauer Irisfärbung, oder erworben sein. Die kongenitale Form entsteht durch ein Fehlen von Melanozyten, welche im Bereich des Innenohres, genauer der *Stria vascularis*, für die Blutversorgung wichtig sind und damit keine Versorgung für das Corti Organ und das Spiralganglion gegeben ist. Die erworbene Taubheit ist meist die Folge einer *Otitis media/interna*.

(15)

2.4.2 Infektiöse Ohrenerkrankungen

Eine Ohrräude verursacht starken Juckreiz mit Veränderungen der Haut an der Ohraußenseite und auch in den Ohrmuscheln. Es zeigen sich typische Entzündungssymptome (*Tumor, Calor, Dolor, Rubor*) sowie krustig-purulente

Auflagerungen an der Hautoberfläche. Ein Milbenbefall wird meistens durch *Sarcoptes* spp., *Psoroptes* spp., *Chorioptes* spp. hervorgerufen.

Dermatophytosen, welche die Pinna betreffen sind ebenso in der Fachliteratur beschrieben.

(4)

Als Parasit ist unter anderem die Ohrzecke (*Otobius megnini*) bekannt, die ein regionales Problem darstellen kann.

(11)

2.4.3 Otitis

Die Ursachen für eine *Otitis externa* variieren bei der hier behandelten Spezies. Grundsätzlich kann man unterscheiden, ob es sich um infektiöse oder nicht infektiöse Ursachen handelt. Zu den infektiösen Ursachen zählen vor allem Bakterien, Pilze und Algen.

(8)

Zu den bakteriellen Erregern zählen: *Listeria monozytogenes*, *Streptococcus* Gruppe D, *Actinomyces* spp., *Propionibacterium* spp., *Nocardia* spp., *Bacillus* spp., *Staphylococcus* spp., *Proteus* spp. und *Streptococcus* spp.

Auch Hefepilze wie Malassezien können Auslöser für eine Entzündung des äußeren Gehörgangs sein.

(4)

Die klinische Leitsymptomatik bei einer *Otitis externa* ist eine Kopfschiefhaltung, Kopfschütteln, ein hängendes Ohr, Ohrenausfluss, Kratzen der Ohren mit den Hinterbeinen oder an Gegenständen.

(11)

Therapeutisch steht die topische Behandlung bei einer *Otitis externa* im Vordergrund. Bevor lokal antiinflammatorische oder antibiotische Lösungen appliziert werden, sollte der äußere Gehörgang stets gereinigt werden.

(11)

Für die Entstehung einer *Otitis media/interna* kommen zwei Ursachen in Frage. Einerseits kann eine *Otitis externa*, die nicht früh genug erkannt und entsprechend behandelt wird, durch das Trommelfell „durchbrechen“ und damit zu einer *Otitis media/interna* führen.

Andererseits besteht die Möglichkeit einer aufsteigenden Infektion über die Eustachische Röhre. Die nasopharyngeale Öffnung der Eustachischen Röhre liegt dorsolateral zu dem nasopharyngealem Septum. Die häufigsten bakteriellen Erreger die bei einer *Otitis media/interna* vorkommen sind verschiedene grampositive und gramnegative Keime, wie *Trueperella pyogenes*, *Enterococcus* spp., koagulase negative Staphylokokken, *Actinomyces* spp., *E. Coli*, *Lactobacillus* spp., Gruppe D Enterokokken, *Bacillus* spp. und *Staphylococcus aureus*, wie auch Hefen.

(15)

Die typische Klinik bei einer *Otitis media/interna* umfasst alle Symptome, welche auch bei einer *Otitis externa* auftreten können. Zusätzlich kommen aber klinische Anzeichen einer Fazialisparese, wie eine schlaffe Unterlippe, ein hängendes Lid und Nasenloch, hängendes Ohr, in Abhängigkeit welcher Kopfnervenanteil betroffen ist, vor. Zusätzlich kann ein Horner Syndrom (Ptosis, Miosis, Enophthalmus) auftreten. In weiter fortgeschrittenen Fällen können die Tiere desorientiert und ataktisch werden und beginnen im Kreis zu gehen. Grund dafür ist ein Vestibulärsyndrom mit Schädigung des Innenohrs und folglich fehlender Orientierung im Raum.

(11)

Zusätzlich zu den oben genannten Symptomen, können in manchen Fällen auch ein purulenter Ohrenausfluss und periaurikale Abszesse ein typisches klinisches Zeichen für eine *Otitis media/interna* sein.

(15)

Die therapeutischen Maßnahmen bei einer *Otitis media/interna* umfassen eine systemische, medikamentöse und in manchen schweren Fällen auch eine chirurgische Therapie. Empfohlene antibakterielle Wirkstoffe sind Beta-Laktam-Antibiotika und Fluorchinolone. Bei therapieresistenten Fällen kann eine chirurgische Intervention mit einer „Total ear canal ablation“ (TECA) mit oder ohne Lateraler Bulla Osteotomie (LBO) angezeigt sein.

(11)

Es werden verschiedene chirurgische Zugänge vorgenommen. Der dorsolaterale Zugang zum äußeren Gehörgang und zur *Bulla tympanica* ist der am häufigsten eingesetzte, vor allem bei Patienten, welche einen Knochensequesterbildung der *Bulla tympanica* ohne

Abszessbildung aufweisen. Der laterale oder ventrale Zugang weist ein deutlich erhöhtes Risiko für Komplikationen auf.

3 Material und Methode

3.1 Literaturrecherche

Für die Literaturrecherche zur Thematik Ohrenerkrankungen bei Neuweltkamelen wurden die Suchmaschinen Pubmed und CAB Direct, web of science und google scholar benutzt.

Die verwendeten Schlagwörter waren: Otitis (externa, media, interna), Otitiden, Ohr, ear, Erkrankung, disease, Neuweltkamel/e, Lama, Alpaka, llama, alpaca, Sarcoptes, Psoroptes, Chorioptes, ear tick, Computertomographie/computertomography, Bullaosteotomie, TECA (Total ear canal ablation), Sonographie, new world camelid/s.

Es wurden, nur wissenschaftliche Publikationen, welche einem „peer review“ unterzogen wurden, in englischer und deutscher Sprache sowie Hochschularbeiten in Betracht gezogen. Der Zeitraum der Veröffentlichung beschränkte sich auf das Jahr 1990 – 2023.

Die gefundene Literatur wurde hinsichtlich Titel, Erscheinungsjahr bzw. Jahr der Veröffentlichung, Erstautor, Herkunftsland des Erstautors, Publikationstyp (Originalartikel, Fallbericht, review, short communication) aufgeschlüsselt. Inhaltlich erfolgte eine Zuteilung der Arbeiten hinsichtlich der Bereiche Physiologie/Anatomie und Pathologie.

3.2 TIS-Patienten

Alle Neuweltkamelpatienten, die im Zeitraum von 2010 bis 2023 an der Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität Wien aufgrund einer Ohrenerkrankung behandelt wurden, wurden mittels TIS (betriebseigenes Tierspitals-Informationen-System) erfasst und Daten wie Nationale (Tierart, Alter, Geschlecht), klinische Symptomatik (klinisches Leitsymptom im Zusammenhang mit der Ohrenerkrankung), Diagnostik (Tupferprobe (für bakteriologische/parasitologische/zytologische Untersuchung), Otoskopie, Endoskopie, CT, Röntgenuntersuchung, Sonographie), Diagnose, Therapie (systemisch, topisch) und Krankheitsverlauf (geheilt, ungeheilt, euthanasiert/verstorben) erhoben. Die Ergebnisse wurden in einer Excel Tabelle gelistet und rein deskriptiv ausgewertet.

4 Ergebnisse

4.1. Literaturrecherche

Unter Einbeziehung der vorgegebenen Einschlusskriterien für die Literatursuche wurden insgesamt 14 wissenschaftliche Arbeiten gefunden (Tab. 1). Davon waren sieben Fallberichte und sieben Originalartikel. Betrachtet man das Herkunftsland des Erstautors/der Erstautorin, so konnten sechs Arbeiten den USA zugeordnet werden, jeweils ein Land konnte den Autoren der restlichen Arbeiten zugeordnet werden: Australien, England, Kanada, Chile, Niederlande, Deutschland, Polen und Schweden. Zu dem Themenbereich Pathologie gab es die meisten Publikationen (n = 10), vier Arbeiten beschäftigten sich mit einer Thematik, die anatomische bzw. physiologische Verhältnisse beschrieben.

Titel	Jahr	Erstautor/i n	Land Erstautor/in	Publikationstyp	Themenb ereich
Otitis media/interna and suppurative meningoencephalomyelitis associated with <i>Listeria monocytogenes</i> infection in a llama.	1991	Van Metre et al.	USA	Fallbericht	Pathologie
Total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy in an alpaca.	1999	Mariott et al.	Australien	Fallbericht	Pathologie
<i>Otitis media in a llama</i>	2001	Koenig et al.	Kanada	Fallbericht	Pathologie

<i>Prevalence of Chorioptes sp. mite infestation in alpaca (Lama pacos) in the south-west of England: implications for skin health</i>	2005	D'Alterio et al.	Niederlande	Originalartikel	Pathologie
<i>Spinose ear ticks and brain abscessation in an alpaca (Lama pacos).</i>	2005	Chigerwe et al.	USA	Fallbericht	Pathologie
<i>Neurological diseases in llamas and alpacas</i>	2009	Whitehead	Großbritannien	Originalartikel	Pathologie
<i>Some important ectoparasites of alpaca (Vicugna pacos) and llama (Lama glama).</i>	2010	Bornstein et al.	Schweden	Originalartikel	Pathologie
<i>Computed tomographic features of the osseous structures of the external acoustic meatus, tympanic cavity, and tympanic bulla of llamas (Lama glama)</i>	2012	Concha-Albornoz et al.	Chile	Originalartikel	Anatomie/ Physiologie
<i>Modified ear canal ablation and lateral bulla osteotomy for management of otitis media in an alpaca</i>	2012	Sumner et al.	USA	Fallbericht	Pathologie
<i>Otitis interna, media and externa with destruction of the left tympanic bulla and subluxation and</i>	2013	Galvan et al.	USA	Fallbericht	Pathologie

<i>septic arthritis of the left temporomandibular joint in an alpaca</i>					
<i>External ear cytological results and resident flora of clinically normal alpacas (Vicugna pacos)</i>	2019	Mazulis et al.	USA	Originalartikel	Anatomie/ Physiologie
Treatment of sarcoptic mange in llamas (<i>Lama glama</i>) and alpacas (<i>Vicugna pacos</i>) with repeated subcutaneous moxidectin injections	2020	Beck	Deutschland	Fallbericht	Pathologie
Brainstem auditory evoked responses and bone conduction assessment in alpacas	2021	Aleman et al.	USA	Originalartikel	Anatomie/ Physiologie
Human ability to interpret alpaca body language	2021	Kapustka et al.	Polen	Originalartikel	Anatomie/ Physiologie

Tabelle 1: Auflistung der mittels Literaturrecherche gefundenen wissenschaftlichen Publikationen zur Thematik Ohrenerkrankungen bei Neuweltkamelen im Zeitraum 1990-2023.

4.1.1 Wissenschaftliche Arbeiten, zugeordnet zum Themenbereich Anatomie/Physiologie

CONCHA ALBORNOZ et al. (2012)

Diese Studie hatte das Ziel, mittels *post mortem* computertomographischer Untersuchung von 10 adulten Lama Köpfen, die anatomischen Verhältnisse im Bereich des knöchernen äußeren Gehörgangs, der Paukenhöhle und der *Bulla tympanica* darzustellen sowie physiologische Vergleichsbilder und Messwerte zu generieren. Diese sollten zukünftig als Grundlage für die Erkennung und Interpretation von pathologischen Veränderungen dienen.

Die CT-Schnittbilder wurden mit einer 1 mm Dicke angefertigt. Die Bilder wurden in sagittaler und dorsaler Ebene rekonstruiert. Die Messungen wurden von den knöchernen Anteilen des äußeren Ohres und des Mittelohres angefertigt. Das Ergebnis war, dass der knöcherne Anteil des äußeren Gehörganges nach ventral und medial verläuft und die engste Stelle auf Höhe des Trommelfells liegt. Die *Bulla tympanica* wird von der *Fossa styloidea* in einen größeren kaudolateralen und einen kleineren kaudomedialen Anteil unterteilt. Das Innere der Bulla ist honigwabenartig mit pneumatisierten Zellen, welche dem menschlichen Mastoid ähnlich sind.

(10)

MAZULIS et al. (2019)

Die Studie von Mazulis et al. (2019) hatte zum Ziel, die physiologische Ohrflora und die physiologische Zellkolonisation im äußeren Gehörgang von gesunden Alpakas dazustellen. Die Proben wurden mittels Ohrtupfer gewonnen. Eine bakteriologische Untersuchung sowie eine zytologische Untersuchung wurden angefertigt.

Die häufigsten, in gesunden Ohren, vorkommenden Bakterien bei Alpakas waren gramnegative Stäbchen und grampositive Kokken sowie nicht-hämolyisierende und hämolyisierende Staphylokokken.

Entzündungszellen und Ektoparasiten wurden in der gesunden Flora des Ohres nicht gefunden, jedoch geringe Mengen an Hefen.

(16)

ALEMAN et al. (2021)

Die Studie dieser Autoren beschäftigte sich mit dem Thema Hörverlust/Taubheit bei NWK und wie diese/r diagnostiziert bzw. gemessen werden kann. Es wurde mittels „brainstem auditory evoked responses“ (BAER) und „bone conduction“ (BC), also akustisch evozierter Hirnstammpotentiale und Knochenleitung gearbeitet, um die Hörfähigkeit zu testen. Dazu wurde vom Scheitel bis zum Mastoid und vom Scheitel bis zum kranialen Anteil des zweiten Halswirbels gemessen. Die Tiere wurden für die Untersuchungen sediert.

In den äußeren Gehörgang wurden Kopfhörer platziert, welche für den akustischen Stimulus verwendet wurden. Gemessen wurden die Peaks, Amplituden und Latenzen. Das Ergebnis

war, dass von insgesamt 24 Alpakas, elf eine uneingeschränkte Hörfähigkeit besaßen und 13 unter einem Hörverlust litten. Als Ursache dafür wurde bei sechs Alpakas eine Otitis gefunden, bei vier Tieren ein altersbedingter Hörverlust und bei drei Tieren mit blauen Augen eine genetische Ursache.

(17)

KAPUSTKA und BUDZYNSKA (2021)

Dieser Artikel beschäftigte sich mit der Frage, wie gut Menschen die Körpersprache von NWK kennen und verstehen. Im Rahmen einer Umfrage wurden insgesamt 103 Personen (30 Männer und 73 Frauen) neun Fragen zu Bildern, auf denen NWK mit unterschiedlicher Körpersprache abgebildet waren, gestellt (Abb. 1). Die Personen wurden in drei Gruppen eingeteilt: 1. Ausbildung (Agrarwissenschaften, Forstwissenschaften, Biologie, Veterinärmedizin, Sonstiges), 2. Selbsteinschätzung über den Wissenstand über die Körpersprache von NWK (Ja/Nein/Etwas), 3. Ob Kontakt zu NWK besteht (ja/nein). Die Personen mit Hintergrund Biologie oder Sonstiges, erzielten deutlich schlechterer Ergebnisse als Personen mit anderem Hintergrund. Die Gruppe, welche bei der Selbsteinschätzung über Kenntnisse in NWK-Körpersprache mit „Ja“ antworteten, wiesen auch deutlich bessere Ergebnisse bei den neun Fragen auf. Generell kamen die Autoren zum Schluss, dass der Großteil an Personen die Körpersprache von NWK nicht kennt und oftmals falsch eingeschätzt wird.

(3)

4.1.2 Wissenschaftliche Arbeiten, zugeordnet zum Themenbereich Pathologie

VAN METRE et al. (1991)

In diesem Fallbericht wurde über ein 3,5 Monate altes Cria mit einer, durch *Listeria monocytogenes* hervorgerufenen, eitrigen Meningoenzephalitis berichtet. Die klinische Symptomatik war anfangs durch ein unilaterales Vestibulärsyndrom gekennzeichnet, später zeigten sich klinische Symptome einer Enzephalitis. Aufgrund erfolgloser therapeutischer Maßnahmen (antibiotische, entzündungshemmende, antikonvulsive Therapie) wurde das Cria euthanasiert. In der Sektion wurde eine *Otitis media/interna* mit einer eitrigen

Meningoenzephalitis diagnostiziert. Der Nachweis von *Listeria monocytogenes* gelang aus dem Liquor und Gehirngewebe.

(18)

MARIOTT et al. (1999)

Die Autoren berichteten über ein vier Jahre altes weibliches Alpaka, welches in Folge einer Granne im linken äußeren Gehörgang an einer Otitis erkrankte. Es wurde eine Initialtherapie bestehend aus lokaler Spülung mit isotonischer Lösung des Gehörgangs und einer antibiotischen Therapie mit Enrofloxacin angewandt. Aufgrund der sich entwickelnden klinisch neurologischen Symptome (Fazialisparese und Horner Syndrom) und der Therapieresistenz, wurde als weitere Therapiemaßnahme eine chirurgische Vorgehensweise gewählt. Eine TECA mit LBO wurde durchgeführt.

Dazu wurde das Alpaka in rechte Seitenlage gebracht und die betroffene linke Seite im Bereich des Ohres und der Ohrbasis rasiert und aseptisch vorbereitet. Die Basis der linken Pinna wurde mittels Elektrochirurgie durchtrennt und eine Ablation des Gehörkanals, wie bei Hunden beschrieben, vorgenommen. Der Knorpel des Ohres wurde bis zum *Meatus acusticus externus* isoliert und durchtrennt. Währenddessen wurde darauf geachtet, den *N. facialis* nicht zu verletzen. Aufgrund des langen und engen äußeren Gehörkanals, war die laterale Bullaosteotomie schwierig durchzuführen. Die *Bulla tympanica* wurde vorsichtig kürettiert und mit warmer Kochsalzlösung gespült. Zuletzt wurden Gewebeprobe zur bakteriologischen und histopathologischen Untersuchung entnommen. Vor dem Verschluss der Wunde wurde lokal Bupivacain appliziert, ebenso wurde intraoperativ Penicillin und Gentamycin i.v. verabreicht. Postoperativ wurde Butorphanol und Flunixin Meglumin zur Analgesie verwendet. Die Kopfschiefhaltung und die Ptosis haben sich postoperativ verbessert, nicht aber die Miose und die Fazialisparese. Auch 9 Monate nach erfolgter chirurgischer Intervention waren diese neurologischen Defizite noch vorhanden. Dennoch konnte das Alpaka in die Herde reintegriert werden.

(19)

KÖNIG et al. (2001)

In diesem Fallbericht wurde ein sieben Monate altes weibliches Lama, aufgrund eines seit ebenfalls 7 Monaten bestehenden Ohrenausflusses aus beiden Ohren an eine Klinik zur weiteren Abklärung und Therapie überwiesen. Bereits sechs Monate vor Verbringung an die Klinik wurde eine Vielzahl an Medikamenten vom Haustierarzt eingesetzt. Unter anderem eine antibiotische Therapie und Reinigung des Ohrkanals mit trockenen Stieltupfern und einer Instillation eines Wundpuders. Zum Zeitpunkt der Vorstellung an der Klinik bestand ein purulenter Ohrenausfluss aus beiden Ohren, die bakteriologische Untersuchung des Ohrsekretes ergab *Actinomyces spp.*.

Bei dem Lama wurde eine röntgenologische Untersuchung des Kopfes durchgeführt, kombiniert mit einer Kontrastmittelgabe in den äußeren Gehörgang. Dadurch wurden Informationen über den Durchmesser des Kanals (Abb. 5), die Integrität des Trommelfells und die Darstellung der *Bulla tympanica* gewonnen.

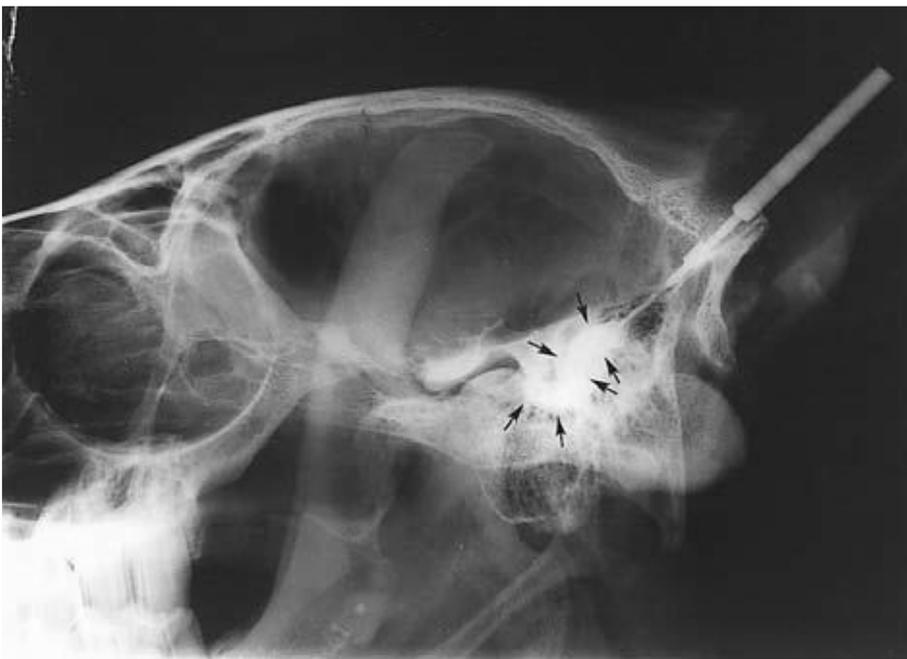


Abbildung 5: Röntgenstudie in lateraler Ansicht eines Lamakopfes, mit Fokus auf die knöchernen Strukturen des Ohres, die schwarzen Pfeile zeigen auf den mit Kontrastmittel gefüllten sigmoidalen Gehörgang (20)

Bei dem Cria wurde ein stenotischer linker Gehörgang diagnostiziert, was eine Prädisposition für eine Otitis darstellt, wobei das frühe Auftreten der Otitis in diesem Fall auch durch eine neonatale bzw. intrauterine Infektion erklärt werden konnte. Das Cria wurde letztendlich euthanasiert.

(20)

CHIWERGE et al. (2005)

Dieser Fallbericht handelte von einem elf Jahre alten, männlichen Alpaka mit einer, seit zwei Wochen bestehenden Ataxie sowie intermittierend auftretenden epileptiformen Anfällen. Bei der klinischen Untersuchung zeigte das Tier ein vermindertes Allgemeinverhalten, eine Ataxie, welche alle vier Gliedmaßen betraf, wenn man das Tier versuchte aufzutreiben und eine sternale Körperhaltung/Liegeposition, sobald man es in Ruhe ließ. Diagnostisch auffällig war bei der Blutuntersuchung eine Neutrophilie, Hyperglykämie und eine erhöhte Kreatin-Phosphokinase. Die CSF-Analyse ergab keine pathologischen Befunde. Das Tier wurde aufgrund fehlenden Ansprechens auf die symptomatische Therapie euthanasiert. Die Sektion ergab unzählige Ohrzecken (*Otobius megnini*) im Nymphen und Adulten Stadium, welche auch am Trommelfell (*Membrana tympani*) anhafteten. Zusätzlich hatte das Alpaka eine 2,5x2x1,5 cm große Masse im rechten lateralen Aspekt des Hirnstammes und Cerebellums, was sich in der histopathologischen Untersuchung als Abszess herausstellte. Eine durchgeführte bakteriologische Untersuchung der Abszessflüssigkeit ergab *Arcanobacter pyogenes*

(21)

ALTERIO et al. (2005)

Diese Studie hatte zum Ziel, die Prävalenz von *Chorioptes* spp. bei Alpakas zu erfassen. Dazu wurden 209 Alpakas in England, welche typische Hautläsionen hatten (Alopezie, Hyperkeratose) und alle NWK, welche Kontakt zu jenen Tieren mit Hautveränderungen hatten, in die Studie aufgenommen. Sie wurden klinisch untersucht. Zur weiterführenden Diagnostik wurden mehrere Hautgeschabsel (Bereich der veränderten Hautareale) und jeweils eine Ohrtupferprobe genommen. Die Hautläsionen reichten von einer leichten Alopezie, Verdickung der Haut, Krustenbildung und einem Abblättern der Haut im Bereich der Pinna, bis hin zu schweren und diffusen Läsionen im Bereich der Ohren, aber auch der Achselregion, des Gesichts und des Rückens. Es hat sich gezeigt, dass jene Tiere, welche deutliche Hautläsionen zeigten, meist negativ auf *Chorioptes* spp. getestet wurden, wohingegen die Tiere ohne Hautprobleme eher ein positives Testergebnis zeigten.

Außerdem konnte ein Zusammenhang zwischen Hautläsion, Alter und Vorhandensein der Milben erkannt werden. Bei einer Verschlechterung der Hautläsionen, gab es gleichzeitig eine Verminderung der Milben bei höherem Alter der Tiere. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass *Chorioptes* spp. bei NWK häufig vorkommen, eine klinische Manifestation jedoch seltener auftritt. Diese Studie ergab eine hohe Prävalenz von *Chorioptes* spp. bei den untersuchten Tieren in Süd-West England.

(22)

WHITEHEAD et al. (2009)

Dieser Artikel beschrieb verschiedene neurologische Erkrankungen bei NWK, zu denen auch die *Otitis media/interna* gezählt wurde.

Auftretende klinische Symptome bei einer *Otitis media/interna* sind eine Kopfschiefhaltung und eine Fazialislähmung, die sich wiederum, in Abhängigkeit, welche Anteile der Kopfnerven betroffen sind, durch ein herabhängendes Ohr, Augenlid, Nasenflügel und Ober- bzw. Unterlippe äußert. Betroffene Tiere zeigen dabei oftmals eine mit Futter gefüllte Backe und verlieren Speichel.

Um eine Listeriose und andere Ursachen für ein Vestibulärsyndrom als Differenzialdiagnose auszuschließen, empfiehlt die Autorin Liquor (Cerebrospinalflüssigkeit) zu entnehmen und zytologisch sowie hinsichtlich des Gehaltes an TP (Totalprotein) untersuchen zu lassen. Den Liquor kann man mittels Punktion im Bereich des *Foramen lumbosacrale* gewinnen.

Die Bakterien, welche am häufigsten mittels Tupferproben aus dem äußeren Ohr bei einer Otitis bei NWK gefunden wurden, waren *Arcanobacter pyogenes*, *Bacillus* spp. und *Staphylococcus* spp.

Die Computertomographie stellt ein sehr wichtiges und wertvolles diagnostisches Verfahren zur Erkennung einer *Otitis media/interna* dar. Mit alleiniger Diagnostik mittels Otoskop und Röntgenaufnahmen, kann das Ausmaß der Erkrankung oft nicht richtig eingeschätzt werden. Grund dafür ist vor allem der Aufbau der *Bulla tympanica*, welche sehr stark gekammert („honigwabenartig“) ist und eine röntgenologische Beurteilung, aufgrund der Überlagerungen, beinahe unmöglich macht.

(23)

BORNSTEIN et al. (2010)

In diesem Originalartikel wurden die wichtigsten Ektoparasiten von NWK behandelt. Dabei wurde auf die klinische Symptomatik, Diagnostik und Therapie eingegangen. Für diese Arbeit relevant waren vor allem *Psoroptes* spp. und die Ohrzecke *Otobius meгинi*, da beide Ektoparasiten eine Otitis auslösen können.

Die Autoren stellten fest, dass therapeutisch nur variable Erfolge erzielt wurden, weshalb mehr Evidenz basierte Studien nötig sind. Die Annahme besteht, dass durch den geringen Lanolin Anteil im Vlies, die topische Therapie schlecht wirksam ist. Außerdem sind wenige Arzneimittel für NWK zugelassen und man braucht mehrmalige Anwendungen und höhere Dosen, um einen Effekt zu erzielen. Manchmal ist auch eine Kombination mit systemischer Gabe nötig.

Die klinische Symptomatik bei einem *Psoroptes* spp. Befall betrifft vor allem die Pinna und den äußeren Gehörkanal. Sie umfasst Hautveränderungen wie Krustenbildung, Erytheme, Pappeln, Alopezie sowie Juckreiz und Ohrenausfluss, aufgrund einer sekundären Infektion. Ebenso kann ein Schlagen mit den Ohren und Kopfschütteln beobachtet werden. Die *Psoroptes* Spezies von NWK sind *Psoroptes ovis*, *auchenia* oder *communis*. Die Sorge besteht, dass *Psoroptes communis* von NWK auch auf Schafe übergehen und in Folge schwerwiegende Hautveränderungen hervorrufen kann. Der erste Fall eines Milbenbefalls mit *Psoroptes* spp. bei NWK außerhalb von Südamerika wurde 1992 in den USA beschrieben. Auch *Sarcoptes* spp. können in späterer Folge die Ohren betreffen, wobei zuerst die Extremitäten (auch zwischen den Zehen), das ventrale Abdomen, die Brust, das Perineum, die Achseln, das Präputium und der Kopf einschließlich der Lippen befallen werden.

(24)

SUMNER et al. (2012)

In diesem Fallbericht wurde ein elf Wochen altes weibliches Cria, mit einer seit zwei Wochen andauernden Otitis media vorgestellt. Das Tier wies eine rechtsseitige Fazialisparese sowie ein Hornhautulkus am rechten Auge auf.

Aufgrund der Schädigung des *N. facialis* und der dadurch folgenden Lähmung der Gesichtsmuskeln kam es zu einer Ptosis und eingeschränkter Fähigkeit zu Blinzeln. Dies führte sekundär zu einem trockenen Auge und schließlich zu einer Keratitis.

Bei dem Cria wurde als Therapie eine chirurgische Intervention, die „subtotale ear canal ablation“ durchgeführt. Die Lagerung des Tieres erfolgte in Seitenlage, mit der zu operierenden Seite nach oben. Die Umgebung rund um das Ohr und das Ohr wurden rasiert und aseptisch vorbereitet. Die erste Inzision war 5 cm lang und führte vertikal über den vertikalen Teil des äußeren Gehörgangs, beginnend am ventralen Teil des *Tragus* und weiter in kranioventraler Richtung. Dafür wurde ein Elektrokauter verwendet, um eine Hämostase zu gewährleisten. Mithilfe von Retraktoren (Babcock Zange) wurde der vertikale Gehörgang von dem ihn umgebenden Gewebe freipräpariert und schließlich 1,5 cm ventral des *Tragus* durchtrennt. Danach wurde der proximale Anteil des vertikalen Gehörgangs und der horizontale Gehörgang ebenfalls freipräpariert, um den *Meatus acusticus externus* darzustellen. Das Epithel wurde dann aus jenem und dem dorsalen Teil der *Bulla tympanica* entfernt und daraus Proben für eine bakteriologische Untersuchung inklusive Erstellung eines Antibiogramms entnommen.

Der *N. facialis* musste identifiziert und retrahiert werden, um ihn zu schützen. Mit einer Knochenfräse wurde ausgehend vom *Meatus acusticus externus* die LBO, durch die honigwabenähnliche Bulla, durchgeführt. Daraufhin wurden aus der Bulla Proben für eine bakteriologische und mykologische Untersuchung genommen. Nun wurde die Bulla wiederholte Male gespült und die Spülflüssigkeit wieder abgesaugt. Der distale Teil des eröffneten vertikalen Gehörganges wurde mit einem 3-0 Polyglyconat Nahtmaterial, mit einer Einzelknopfnahnt verschlossen. Ein Penrose Drain wurde in die *Bulla tympanica* platziert und 1 cm ventral davon, durch eine neue Inzision wieder hindurchgezogen und mit zwei Einzelknopfnähten, mit einem 2-0 Nylon Nahtmaterial, an der Haut fixiert. Die Subkutannaht erfolgte mit einem 3-0 Synthetic Nahtmaterial und Einzelknopfnähten und Sultanschen Z-Nähten. Die Haut wird mit einer Intrakutannaht und einem 4-0 Synthetic Monofilament Nahtmaterial versorgt.

Als mögliche Komplikationen oder Folgen dieser Operation sind Blutungen, keine Besserung der Ausgangssituation, Entfernung der Pinna und Euthanasie beschrieben.

(25)

GALVAN et al. (2013)

In diesem Fallbericht wurde eine 1,5 Jahre alte weibliche Alpakastute, mit einem, seit zwei Wochen andauerndem Gewichtsverlust, einem hängenden linken Ohr und einer nach rechts gezogenen Oberlippe vorgestellt. Bei einer Röntgenuntersuchung zeigte sich eine *Otitis externa, media* und *interna* mit einer zerstörten *Bulla tympanica* und einer Subluxation und septischen Arthritis des linken Kiefergelenks. Aufgrund dieses Befundes wurde das Tier euthanasiert. Im Rahmen der Sektion wurden diese Befunde bestätigt. Aufgrund anatomischer Verhältnisse besteht bei einer *Otitis media/interna* stets das Risiko eines Übergreifens der Entzündung auf das benachbarte Kiefergelenk.

(26)

BECK (2020)

In diesem Fallbericht wurde ein Sarcopotesmilben Ausbruch in einer Alpaka/Lama Herde in Baden-Württemberg, Deutschland, beschrieben. Die Diagnostik umfasste die klinische Untersuchung und die Untersuchung von Hautgeschabseln und Ohrtupfern, welche einen hochgradigen Befall an Sarcopotesmilben ergab. Die Tiere wurden mit einer subkutanen Gabe von Moxidectin behandelt. Die Behandlung musste achtmal wiederholt werden, aufgrund der langsamen Verbesserung der klinischen Symptome. An den Tagen 0, 42, 84, 126 und 168 wurden alle Tiere klinisch untersucht, abermals wurden Hautgeschabsel von den Ohren und anderen Körperstellen genommen. Es konnte eine deutliche Verbesserung der klinischen Symptomatik, als auch eine sinkende Anzahl von Milben, bis hin zur völligen Elimination erreicht werden. Allerdings war eine 6-monatige Behandlungsdauer nötig, bis auch die Hautläsionen ausgeheilt waren. Generell lässt sich sagen, dass eine Behandlung mit makrozyklischen Laktonen sehr gut wirksam, jedoch mit einer langen Anwendungsdauer verbunden war.

(27)

4.2 Retrospektive Aufarbeitung der Neuweltkamelpatienten mit Ohrenerkrankungen der Universitätsklinik für Wiederkäuer im Zeitraum 2010 - 2023

Es wurden alle Lamas und Alpakas mittels TIS (betriebseigenes Tierspitalsinformationssystem) erfasst, die im Zeitraum zwischen 2010 und 2023 an der Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizinischen Universität Wien aufgrund einer Ohrenerkrankung vorstellig wurden. Berücksichtigt wurde der Zeitpunkt der Einweisung an die Klinik (Monat), das Nationale (Tierart, Geschlecht, Alter), das klinische Leitsymptom für die Ohrenerkrankung, die Anwendung verschiedener diagnostischer Verfahren zur ätiologischen Abklärung, die Therapieform (systemisch/topisch) sowie der Krankheitsverlauf (euthanasiert/verstorben, ungeheilt oder geheilt nach Hause).

Im angegebenen Zeitraum wurden insgesamt 14 NWK, davon zwölf Alpakas und zwei Lamas, wegen einer Ohrenerkrankung untersucht (Tab. 2). Es waren sieben männliche, sechs weibliche und ein männlich-kastriertes Tier. Das jüngste der untersuchten Tiere war ein Alpaka Cria mit fünf Tagen Lebensalter, das älteste Tier wies ein Lebensalter von 13 Jahren auf.

Tierart	PNr	Geschlecht	Alter	Monat der Einstellung an der Klinik	Ohrener- krankung	Klinisches Leitsymptom
A	1	m	3J	Februar	E	OA
A	2	w	3J	Februar	E und MI	FP, OA
A	3	w	2J	März	E	OA
A	4	w	2J	März	E	Juckreiz Ohr
A	5	m	6J	April	E und MI	OA
A	6	w	4J	April	E und MI	FP, OA
A	7	w	2J	Juli	E und MI	Apathie

A	8	m	1J	Juli	MI	KS
A	9	mk	5J	Juni	Gesundheitskontrolle	keine
A	10	m	4J	Juni	MI	FP, OA, KS
A	11	w	4J	Juli	MI	FP, OA, KS
A	12	m	5T	August	E	OA, KS Rötungen und Krusten der Pinna
L	13	m	13J	Februar	E	FP, OA
L	14	m	13J	Februar	E	OA, UV rechte Ohrbasis

Tabelle 2: Lamas und Alpakas, die im Zeitraum von 2010 – 2023 an der Universitätsklinik für Wiederkäuer, Veterinärmedizinische Universität Wien, aufgrund einer Ohrenerkrankung untersucht wurden.

Legende: A: Alpaka, L: Lama, PNr: Patientennummer, E: Otitis externa, MI: Otitis media/interna, FP: Fazialisparese, OA: Ohrenausfluss und Sekretkrusten im äußeren Gehörgang, KS: Kopfschiefhaltung, UV: Umfangsvermehrung, w: weiblich, m: männlich, mk: männlich kastriert, J: Jahre, T: Tage

Das Alpaka Nr. 9 war für eine Kontrolluntersuchung an der Klinik vorstellig und wies daher keine pathologischen klinischen Symptome auf. Bei diesem Tier wurde zur Kontrolle eine parasitologische Tupferprobe aus dem Ohr entnommen.

Alpaka Nr. 4 wurde wegen einer Zahnwurzelentzündung eines Molaren im Unterkiefer an der Klinik behandelt. Zusätzlich zeigte es Juckreiz am rechten Ohr, weshalb bei diesem Tier zur weiteren Abklärung eine Tupferprobe für eine parasitologische Untersuchung aus dem rechten und linken äußeren Gehörgang entnommen wurde. Es wurden in beiden Ohren Psoroptesmilben nachgewiesen.

Das Alpaka Nr. 7 wurde für eine Zahnextraktion an die Klinik überwiesen. Im Rahmen einer, vor der Operation durchgeführten, computertomographischen Untersuchung des Schädels wurde eine chronische *Otitis media/interna* als Nebenbefund diagnostiziert. Klinisch zeigte dieses Tier bezüglich einer Ohrenerkrankung keine spezifischen Auffälligkeiten.

Alle Patienten, die im Zeitraum von 2010 – 2023 mittels TIS erfasst wurden, wiesen, mit Ausnahme eines Alpakas (Alpaka Nr. 9), eine Otitis auf. Davon zeigten sechs Tiere eine *Otitis externa*, drei Tiere eine *Otitis media/interna* und vier Tiere hatten beide Formen gleichzeitig.

Aus der obigen Tabelle geht hervor, dass Ohrenausfluss bzw. Sekretkrusten im äußeren Gehörgang eines der häufigsten ($n = 10$) klinischen Symptome bei einer Otitis waren, unabhängig davon, ob es sich um eine *Otitis externa* oder *Otitis media/interna* handelte (Tab. 2). Eine Fazialisparese zeigten fünf und eine Kopfschiefhaltung vier Tiere. Diese klinische Symptomatik zeigten sowohl Tiere mit einer *Otitis externa* ($n = 2$), als auch mit einer *Otitis media/interna*.

Zur weiterführenden Diagnostik bei Patienten mit Otitis wurden verschiedene Untersuchungsmethoden angewandt. Einerseits wurden Tupferproben vom äußeren Gehörgang entnommen, um eine bakteriologische, parasitologische oder mykologische Untersuchung vorzunehmen. Als bildgebende Verfahren kamen die Röntgenuntersuchung, die computertomographische Untersuchung (CT) sowie die endoskopische Untersuchung zum Einsatz (Tab. 3). Die röntgenologische und computertomographische Untersuchung erlaubte die Darstellung der Mittel- und Innenohrstrukturen. Die endoskopische Untersuchung wurde zur Darstellung des äußeren Gehörganges eingesetzt. In den meisten Fällen wurde die röntgenologische Untersuchung durchgeführt (Abb. 6).

Tierart	Patienten- nummer	Röntgen	CT	Endoskopie	Bakteriologie Ohrtupfer	Parasitologie Ohrtupfer
A	1				+	
A	2	+		+		
A	3			+		
A	4	+			+	+
A	5	+	+		+	
A	6		+		+	
A	7		+		+	
A	8	+		+	+	+ (plus Pilze)
A	9					+
A	10				+	
A	11		+		+	
A	12					
L	13				+	+
L	14	+		+	+	

Tabelle 3: Angewandte Diagnostikverfahren bei den NWK Patienten mit Otitiden

Legende: A: Alpaka, L: Lama

Alpaka Nr. 12 erhielt aufgrund eindeutiger klinischer und unauffälliger neurologischer Untersuchung und aufgrund des guten Ansprechens auf die symptomatische Therapie, keine weiterführende Diagnostik.

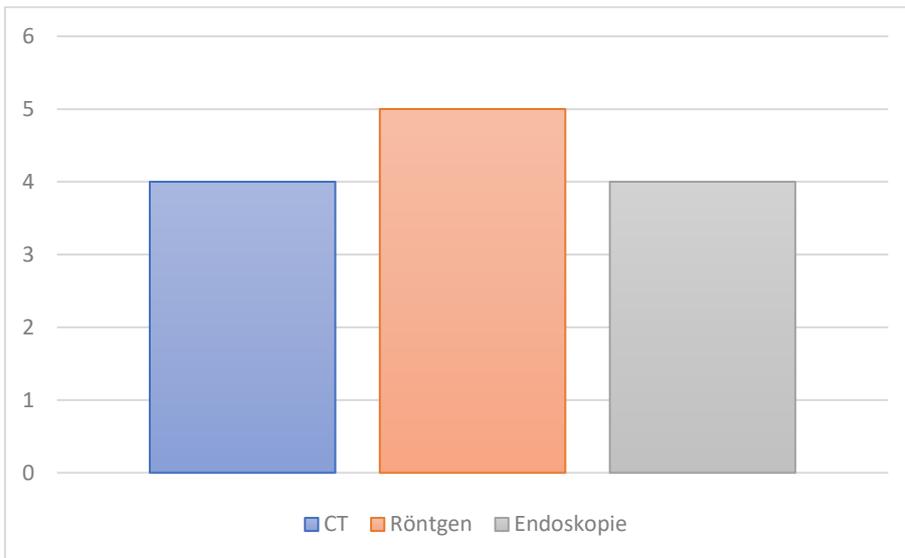


Abbildung 6: Angewandte bildgebende Verfahren bei NWK im Zuge der Diagnostik bei Verdacht auf eine Otitis, CT-Untersuchung mit Fokus auf Mittel und Innenohr, Röntgen Untersuchung, um einen Überblick über das Krankheitsstadium zu bekommen, Endoskopie des äußeren Gehörgangs

Bei acht Tieren, bei denen bildgebende Verfahren zur Diagnostik einer Ohrenerkrankung eingesetzt wurden, wurden folgende Befunde erhoben:

Alpaka Nr. 4

Röntgen: hgr. aufgetriebener und inhomogen osteolytischer rechter Unterkiefer mit vermutlicher Beteiligung der Zahnanlage des kaudalsten Molaren mit hgr. Weichteilschwellung sowie markiertem Fistelkanal und fraglich beginnender Sequesterbildung, Diagnose: hgr. Osteomyelitis Unterkiefer rechts, DD: Neoplasie (odontogenen Ursprungs?); Bereich Mittel und Innenohr unauffällig

Alpaka Nr. 11

CT: rechtsseitige hgr. verkalkte Raumforderung mit ZNS Kompression und sekundärem Hydrozephalus, Beteiligung des rechten Innenohres sowie hgr. Knochendeformation -und beteiligung, VD: Neoplasie ausgehend vom Ohr, ggr. Kleinhirnherniation

Alpaka Nr. 2

Röntgen: linksseitig zeigt sich das Lumen des äußeren Gehörgangs in einem ovoiden, scharf und unregelmäßig abgrenzbaren Bereich heterogen weichteildicht verschattet. Die mediale sowie die ventrale Kontur der linksseitigen *Bulla tympanica* stellt sich mgr. verdickt und sklerosiert dar. Im rostromedialen Bereich zeigt sich die Kontur der Verdickung scharf und nahezu linear abgrenzbar. Diagnose: Fremdmaterial im externen Gehörgang (z.B. indurierter Eiter, etc.), Diagnose: *Otitis externa* und *media* links, Beteiligung des Temporohyoidgelenkes nicht ausgeschlossen.

Endoskopie: Ohr li: gerötete Oberfläche des sichtbaren Anteils des äußeren Gehörganges, Gehörgang nach wenigen cm durch Granulationsgewebe verlegt.

Lama Nr. 14

Röntgen: mgr.-hgr. Weichteilschwellung im Bereich des rechten Ohrgrundes sowie im Bereich der rechten kaudalen Unterkiefers (VD: Abszess vs. Granulom vs. Neoplasie), VD Fremdmaterial im rechten Gehörgang (VD hgr. Verschmutzung), kein Hinweis auf dentogene Ursache der UVM, Beteiligung der knöchernen Strukturen nicht eindeutig nachvollziehbar, aber nicht ausgeschlossen, VD: Parodontopathie M3 im OK rechts

Endoskopie: hgr. Eiteransammlung im linken sichtbaren Anteil des äußeren Gehörganges; rechtes Ohr: eingedicktes Sekret im äußeren Gehörgang sichtbar

Alpaka Nr. 8

Röntgen: *Bulla tympanica* vergleichend: linksseitig stellen sich die knöchernen Strukturen der *Bulla tympanica* deutlich verdickt und verdichtet dar; diese scheint zentral nur minimal luftführend und somit flüssigkeitsgefüllt zu sein; die übrigen knöchernen Strukturen sowie die Zähne zeigen sich altersentsprechend unauffällig.

Endoskopie: einsehbarer Bereich des äußeren Gehörganges links: Oberfläche ggr. gerötet, ggr. übelriechendes Zerumen

Alpaka Nr. 5

Röntgen: mgr. - hgr. Weichteilschwellung im Bereich der linken Ohrbasis in die obere Halsgegend übergehend, DD: Abszess vs hgr. Phlegmone, VD: *Otitis media sinister*; in dem

Bereich Knochenreaktionen des *Ramus mandibulae* und des Kiefergelenks - Osteomyelitis mandibulae und septische Arthritis des Kiefergelenks links nicht ausgeschlossen

CT: Abszess mit hgr. Lyse/Osteomyelitis der linken *Bulla tympanica*, vermutlich aufgrund einer *Otitis media*, mit periostalen Reaktionen des linken *Ramus mandibulae* und partieller Kompression des Nasopharynx, Füllung externer Gehörgang und Paukenhöhle rechts, VD: Otitis media/externa

Alpaka Nr. 6

CT: *Otitis externa* und *media* rechts mit Lyse/Osteomyelitis der *Bulla tympanica* und VD: Abszessbildung innerhalb der lytischen *Bulla tympanica* Anreicherung im rechten äußeren Gehörgang, VD: Wandverbreiterung, DD: Zubildung wie z.B. Polyp

Alpaka Nr. 7

CT: Der mediale Anteil des linken *Meatus acusticus externus* ist bis zum Bereich des Trommelfells weichteildicht gefüllt. Die Paukenhöhle ist bds. lufthältig. Allerdings sind großflächige Anteile der *Bulla tympanica* weichteildicht verschattet. Rechts ist minimal weichteildichtes Material im äußeren Gehörgang vorhanden. VD: Otitis media und externa links

Betrachtet man den ätiologischen Aspekt von Otitiden bei NWK, ist das Ergebnis dieser retrospektiven Studie, dass zwei Drittel der Otitiden bei NWK bakteriell bedingt waren (Abb. 7). Beteiligte Bakterien waren: (hämolyisierende) *E. coli*, koagulasenegative Staphylokokken, Anaerobier (*Actinomyces* spp.), *Corynebacterium amycolatum*, *Pantoea agglomerans*, *Proteus mirabilis*, *Proteus* sp., *Trueperella pyogenes*, *Staphylococcus simulans*, *Enterococcus avium*, *Staphylococcus intermediu*, und *Staphylococcus xylosus*

Parasitär (*Psoroptes* spp.) und mykotisch (*Aspergillus niger*) verursachte Otitiden traten bei jeweils nur einem Tier auf.

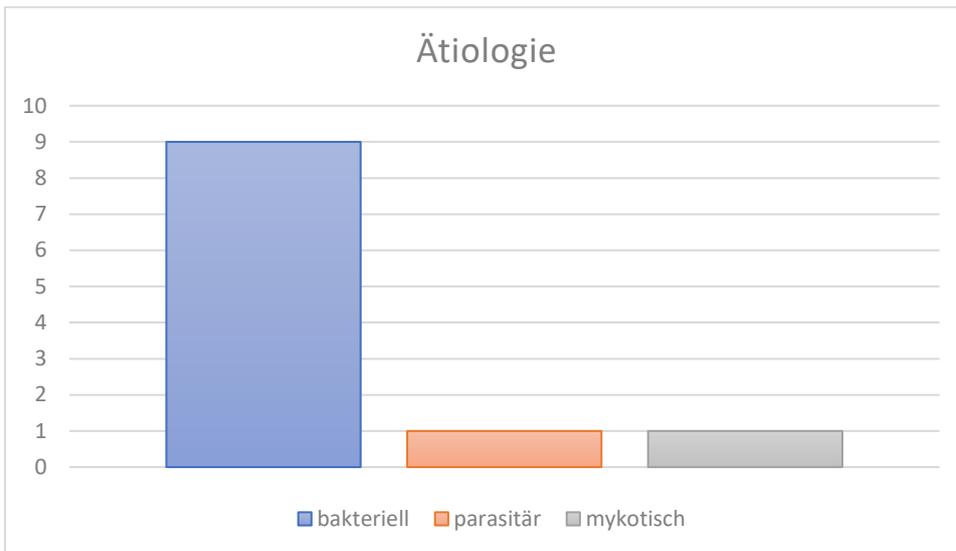


Abbildung 7: Anzahl der NWK mit Otitis, bei denen im Rahmen einer Ohrtupferuntersuchung eine parasitologische, bakteriologische oder mykologische Ursache festgestellt wurde.

Die Therapie von Otitiden bestand einerseits aus einer systemischen Behandlung mit Antibiose (Tetrazykline, Cephalosporine, Amoxicillin/Clavulansäure, Ampicillin, Florfenicol, Gentamycin) und nichtsteroidalen Antiphlogistika (Carprofen, Ketoprofen, Meloxicam), als auch einer topischen Anwendung mit lokal eingesetzter Antibiose (Enrofloxacin) und einer Spülung des äußeren Gehörganges mit NaCl 0,9%, Polyvinylpyrrolidon-Jod (PVP-Jod) oder Paraffin Öl.

Eine alleinige topische Behandlung wurde bei keinem der Patienten durchgeführt. Die Mehrheit der Patienten erhielten eine Kombination von systemischer und topischer Therapie mit Antibiotika (Tab. 4, Abb. 8).

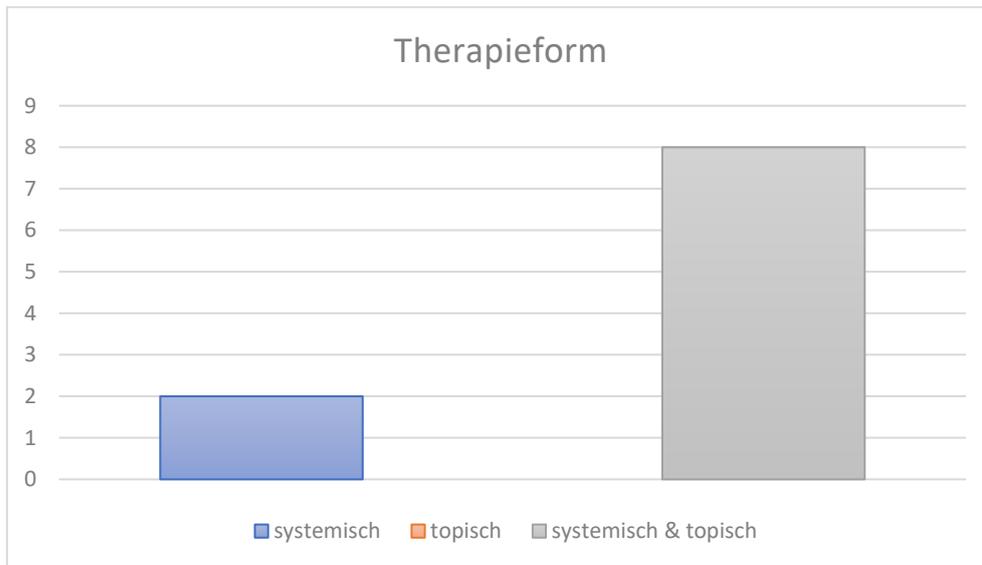


Abbildung 8: Therapieformen (Applikation von Wirkstoffen) bei NWK mit Otitis

Einige NWK wiesen neben einer Otitis auch anderen Erkrankungen auf (Tab. 4). Diese umfassten Endo- und Ektoparasitenbefall, Zahnprobleme (Wurzelspitzengranulome, Osteomyelitis Kieferbereich, Fistelbildung), Konjunktivitis und orthopädische Erkrankungen wie eine Patellaluxation. Wiesen Tiere neben der Ohrenerkrankung noch eine andere Erkrankung auf, wurden diese entsprechend medikamentös therapiert. Auf diese Therapie wird in dieser Arbeit nicht näher eingegangen.

Bezüglich des Heilungsverlaufes (Tab. 4) konnte die Mehrheit der NWK geheilt werden, nur ein geringer Anteil wurde entweder ungeheilt nach Hause entlassen oder musste euthanasiert werden (Abb. 9). Als „ungeheilt“ galten in der Studie jene Tiere, welche nicht auf die Therapie angesprochen haben bzw. bleibende Schäden von der Erkrankung davongetragen haben, welche nicht therapierbar sind, wie zum Beispiel eine Fazialisparese.

Tierart	Patienten- nummer	Ohren- erkrank- ung	Begleiter- krankung	Therapieform	Therapieausgang
A	1	E	Konjunktivitis, Haut-	systemisch & topisch	geheilt

			veränderungen		
A	2	E und MI	Endoparasitose	systemisch & topisch	geheilt
A	3	E	Patellaluxation rechte Hinterextremität	systemisch & topisch	geheilt
A	4	E	Osteomyelitis rechter Unterkiefer	systemisch	Euthanasie (NO)
A	5	E und MI	–	systemisch & topisch	ungeheilt
A	6	E und MI	–	systemisch & topisch	geheilt
A	7	E und MI	Zahnproblem UK li M1 Sequesterbildung	systemisch & topisch	geheilt
A	8	MI	–	nur zu Diagnostik an Klinik	ungeheilt
A	9	–	Kontrolluntersuchung auf Ohrmilben	–	geheilt
A	10	MI	–	–	Euthanasie (O)
A	11	MI	Chorioptesmilben im Zwischenzehenbereich	–	Euthanasie (O)
A	12	E	–	systemisch & topisch	geheilt
L	13	E	Endoparasitose	systemisch	ungeheilt
L	14	E	Parodontopathie M3 rechter Oberkiefer	systemisch & topisch	geheilt

Tabelle 4: Auflistung der untersuchten NWK mit Otitis sowie ihre allenfalls bestehenden zusätzlichen Erkrankungen inklusive Therapieform und Therapieausgang

Legende: L: Lama, A: Alpaka, Otitis externa (E), Otitis media/interna (MI), Parasitenbefall (P), Antibiotika (AB), Nicht steroidale Antiphlogistika (NSAID), NO... Grund für die Euthanasie war nicht die Otitis, O... Grund für die Euthanasie war die Otitis, HTA... Haustierarzt

Die Therapieform bezieht sich auf die Behandlung der Ohrenerkrankung. Lediglich bei Alpaka Nr. 4 wurde auch eine systemische Therapie für die Begleiterkrankung angewendet und gegen den Milbenbefall (*Psoroptes* spp.) wurde systemisch Ivermectin appliziert.

Alpaka Nr. 8 wurde nur zur Diagnostik an die Klinik verwiesen, die Therapie wurde vom überweisenden Tierarzt durchgeführt, daher wurde auch als Krankheitsverlauf die Bewertung „ungeheilt“ gewählt.

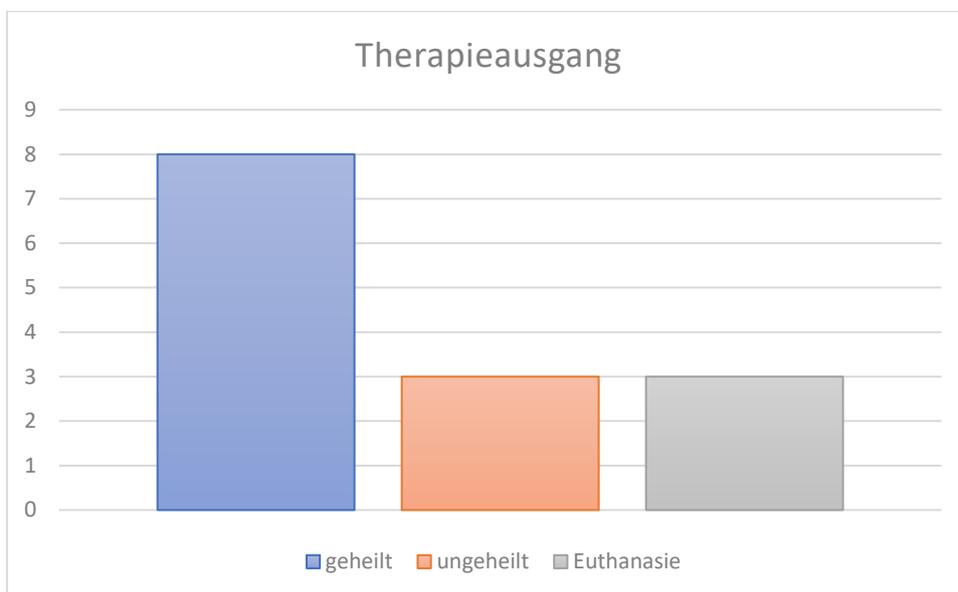


Abbildung 9: Therapieausgang von an Otitiden erkrankten NWK

Von den Tieren, die aufgrund der bestehenden Ohrenerkrankung euthanasiert wurden, konnte folgender Sektionsbefund erhoben werden:

Alpaka Nr. 10

Scheinbar vom rechten Ohr ausgehende, subakute, eitrig-entzündliche Entzündung mit Beteiligung des Innenohrs, der *Tuba auditiva* und den Meningen.

Alpaka Nr. 11

Vermutlich ausgehend vom rechten äußeren Gehörgang eine beige-braune, derbe, im Durchmesser ca. 5 cm große Umfangsvermehrung mit bindegewebiger Kapsel in der Schädelhöhle, welche das Gehirn komprimiert und massiv nach links verdrängt, Histologisch handelt es sich um einen alten Abszess mit chronischer, plasmozytärer Entzündung im Bereich der Kapsel und Abbau von Knochen im Bereich des Gehörganges; im angrenzenden Gehirn ggr.-hgr. Gliose und Gefäßproliferation. Diagnose: Ausgedehnter Abszess in der Schädelhöhle mit Verdrängung des Gehirns nach links, vermutlich ausgehend vom rechten Gehörgang.

Bezüglich des Zeitraumes auf das Jahr bezogen, in dem die Tiere mit Ohrenerkrankung an der Universitätsklinik für Wiederkäuer vorstellig wurden, kann man ein Auftreten dieser Fälle den Zeitraum von Februar bis August angeben (Abb. 10).

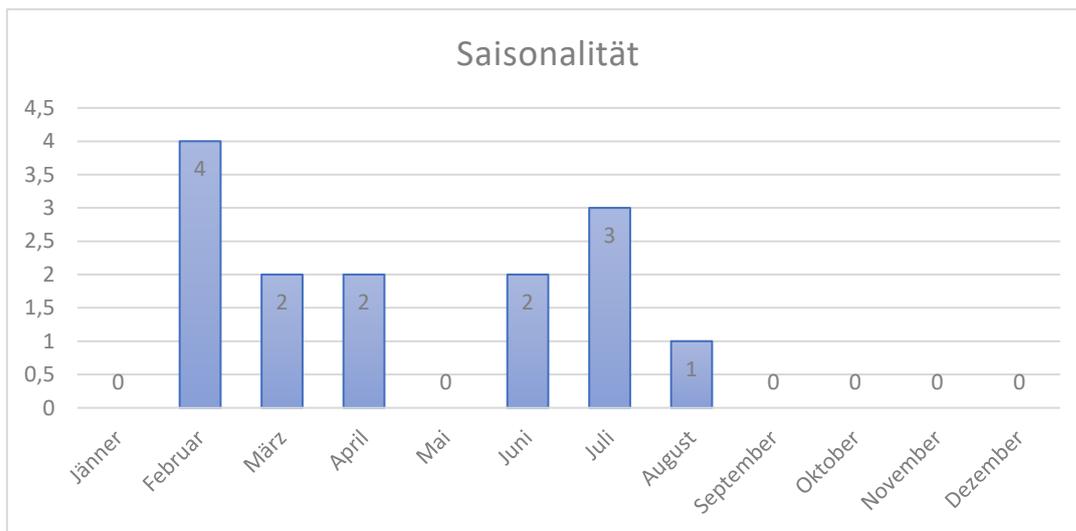


Abbildung 10: Zeitraum, in dem Patienten mit Ohrenerkrankungen an der Universitätsklinik für Wiederkäuer, der Veterinärmedizinischen Universität Wien vorgestellt wurden.

5 Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es, einen Überblick über die vorhandene Literatur zu dem Themenkomplex Ohrenerkrankungen bei NWK zu schaffen. Als Hypothese wurde angenommen, dass Ohrenerkrankungen bei Neuweltkamelen selten auftreten und unter dem Komplex Ohrenerkrankungen, Otitiden am häufigsten vorkommen. Mittels Literaturrecherche wurden nur wenige veröffentlichte Arbeiten gefunden, dies könnte damit zusammenhängen, dass Ohrenerkrankungen bei NWK tatsächlich eine weniger häufig vorkommende Erkrankung darstellen.

Zur Prävalenz kann mit dieser Studie aufgrund zu geringer Fallzahl, keine Aussage getroffen werden. Jedenfalls ist die Anzahl an Tieren, die im untersuchten Zeitraum (2010 – 2023) wegen einer Ohrenerkrankung untersucht und behandelt wurden, als eher gering einzustufen. Bestätigt hat sich die Annahme, dass Otitiden am häufigsten auftreten. Im Rahmen dieser retrospektiven Studie wurden keinerlei andere Ohrenerkrankungen diagnostiziert. Auch die Literaturrecherche brachte hier keine Ergebnisse bezüglich Prävalenz von Ohrenerkrankungen bei Neuweltkamelen. Es zeigten sich aber einige Widersprüchlichkeiten, da einige Autoren (25) meinen, Otitiden seien selten, wobei andere (10) eine Ohrenerkrankung bzw. Otitis als häufiges Problem einschätzen.

Für die Entstehung einer *Otitis media/interna*, besteht die Möglichkeit, dass eine primäre *Otitis externa* in weiterer Folge zu einer *Otitis media/interna* führen kann, oder sich über eine aufsteigende Infektion über die Eustachische Röhre in das Mittelohr entwickelt. Diese Annahme vertreten verschiedene Autoren (10) und (23). Die Ursache einer *Otitis externa* kann bakteriell (20), parasitär (24), (27) (22) oder mykotisch bedingt sein.

Um eine genaue Diagnose stellen zu können ist in erster Linie, neben diverser bildgebender Verfahren, eine ausführliche klinische und neurologische Untersuchung unverzichtbar (23).

Zu der klinischen Leitsymptomatik von Otitiden wurden die drei häufigsten, Ohrenausfluss, Kopfschiefhaltung und Fazialisparese, genauer analysiert. Bei der Betrachtung der Patientendaten kann festgestellt werden, dass die meisten der betroffenen Tiere, unabhängig

von der Lokalisation der Otitis, einen Ohrenausfluss (serös-purulent) bzw. Sekretkrusten im äußeren Gehörgang aufwiesen.

Interessanterweise hatte Alpaka Nr. 5 keines dieser drei klinischen Leitsymptome, aber in der computertomographischen Untersuchung war ein hochgradig gefüllter Gehörgang und eine Osteomyelitis der *Bulla tympanica* zu sehen. Das Alpaka Nr. 2 hatte wiederum lediglich eine *Otitis externa*, zeigte aber trotzdem eine Fazialisparese. Es ist sehr schwierig diese Fakten einzuordnen und Schlüsse daraus zu ziehen, da einerseits die Fallzahl zu gering ist und andererseits dazu keine vergleichbaren Publikationen existieren. Es lässt sich aber sagen, dass eine bildgebende Diagnostik generell nötig ist, um das Ausmaß der Erkrankung richtig einschätzen zu können (10).

Es beschäftigen sich einige Publikationen mit den möglichen bildgebenden Maßnahmen, welche zur Diagnostik herangezogen werden können. Hauptsächlich betrifft dies die Computertomographie, welche auch den Goldstandard in der Diagnostik von Otitiden darstellt. Die Tatsache, dass NWK mit Otitiden meist in einem sehr späten Krankheitsverlauf vorgestellt werden, hängt einerseits mit ihrem Verhalten zusammen, da sie als Fluchttiere sehr spät Krankheitssymptome zeigen und sie meistens nicht so eng mit ihren Besitzern zusammenleben, wie es zum Beispiel bei Hunden der Fall ist. Andererseits ist die Anatomie der Ohren von NWK sehr speziell und eine Diagnostik ist aufwendig und eine CT-Untersuchung nötig. Aufgrund des engen und nach ventral/medial gewundenen äußeren Gehörgangs, kann mit einer otoskopischen Untersuchung nicht das gesamte äußere Ohr und vor allem nicht das Trommelfell eingesehen werden. Weiters macht die honigwabenartige *Bulla tympanica* eine Röntgenstudie als alleiniges diagnostisches Tool sehr schwierig, zumindest wenn es sich noch um frühere Krankheitsstadien handelt. Diese Erkenntnisse konnte (10) liefern, welche in ihrer Studie zehn gesunde Lama Köpfe *post mortem* computertomographisch untersucht und die Ohren, beginnend vom Gehörgang bis zur *Bulla tympanica*, vermessen haben, um das gesunde Ohr von NWK in Zukunft besser beurteilen zu können. Die wirtschaftlich leichter durchführbare sonographische Untersuchung bei Verdacht einer Otitis wurde zwar (28) für Kälber beschrieben, ist aber noch nicht ausgereift genug, um standardmäßig in der Praxis eingesetzt zu werden. Für NWK gibt es derzeit keine Studien zu einer Ultraschall gestützten Diagnostik bei Verdacht auf eine Otitis.

Auch war aus den Patientendaten ersichtlich, dass NWK keine rein topische Therapie erhielten, sondern entweder systemisch therapiert wurden oder eine Kombination von systemischer und topischer Therapie erhielten. Dies kann (20) bestätigen, welche auch eine Kombination von systemischer (Penicillin G und Flunixin meglumin i.v.) und topischer (0,1% Povidon Jod Lösung) Therapie verwendeten. Eine Erklärung für diese Art der Therapie könnte die anatomische Voraussetzung bei NWK sein, die einen langen und engen äußeren Gehörgang aufweisen, welcher eine adäquate Säuberung desgleichen und eine korrekte Applikation von topischen Medikamenten sehr schwierig macht und den Therapieerfolg maßgeblich beeinflusst, wie auch (26) bestätigt. In der Studie von (20) wurde die antibiotische Therapie für drei Wochen angewandt.

Zum Therapieausgang kann gesagt werden, dass in dieser retrospektiven Studie mehr als die Hälfte der Tiere geheilt werden konnten und lediglich drei von 14 Tieren euthanasiert wurden, der Rest konnte nicht zufriedenstellend therapiert werden. Von den euthanasierten Tieren war eines mit einer Otitis externa (*Psoroptes spp.*), der Grund für die Euthanasie war aber durch die bestehende Zahnerkrankung inklusive bestehender Osteomyelitis des Kieferknochens bedingt. Zwei der euthanasierten Alpakas wiesen eine *Otitis media/interna* auf.

In der Studie von (23) ist die Rede von einigen möglichen Komplikationen, aber prinzipiell guten Prognosen bei einer chirurgischen Therapie einer *Otitis media/interna*. Jedoch muss hier genau betrachtet werden, welche Operationstechnik angewandt wurde. (25) wählten eine TECA mit LBO, da eine alleinige Entfernung des äußeren Gehörgangs nicht ausreichend ist, wenn das Mittel- und Innenohr auch beteiligt sind. Es gibt zwar ein paar publizierte Fälle von NWK, die eine chirurgische Therapie erhielten, jedoch muss hier laut (20) trotzdem noch mehr Forschung betrieben werden, um die Prognose bei diesem Prozedere besser einschätzen zu können. Auch (21) beschrieb in seinem Fallbericht ein Alpaka, welches aufgrund einer weit fortgeschrittenen Otitis euthanasiert werden musste, mit primärer Problematik Ohrzecken. Dies bestätigt die Hypothese, dass NWK ein Krankheitsgeschehen lange verbergen und somit meistens in einem sehr weit fortgeschrittenen Krankheitsstadium vorgestellt werden.

Bezüglich des Zeitraumes, wann Tiere mit einer Otitis an der Klinik vorstellig wurden, haben wir ein anderes Ergebnis als (29). Dieser sieht ein deutlich vermehrtes Auftreten von Otitiden in den Wintermonaten, jedoch bezogen auf Kälber und nicht NWK. Bei den Tieren der Wiederkäuerklinik der Vetmed Uni Wien, war eine Tendenz zu den Frühjahrs- und Sommermonaten zu erkennen. Man muss aber miteinberechnen, dass die Erkrankung bei Vorstellung an der Klinik, meist schon länger besteht und somit das Datum der Einstellung nicht den Beginn der Erkrankung darstellt.

Aufgrund der Ergebnisse der Patientenauswertung, kann man davon ausgehen, dass Ohrenerkrankungen, ein eher seltenes Krankheitsbild bei NWK darstellen. Damit wäre die Arbeitshypothese dieser Diplomarbeit bestätigt. Jedoch muss darauf hingewiesen werden, dass diese Aussage nur das Patientenmaterial dieser Klinik betrifft und daher nicht auf die Gesamtpopulation geschlossen werden kann.

Die Beschränkungen dieser retrospektiven Studie sind die geringe Fallzahl, mit der es nicht möglich ist, ein aussagekräftiges Ergebnis zu generieren sowie die Tatsache, dass Faktoren wie Alter, Haltungsform, Begleiterkrankungen, Vorbehandlungen und Besitzer Compliance nicht berücksichtigt wurden, welche aber durchaus die Ergebnisse beeinflussen könnten. Weiters werden an der Universitätsklinik unter anderem sehr weit fortgeschrittene Fälle vorgestellt, welche schon einer Vielzahl Vorbehandlungen unterzogen wurden. Es muss auch erwähnt werden, dass viele „Endstage-Patienten“ an die Klinik überwiesen wurden, welche eine therapieresistente Otitis aufwiesen und somit der Behandlungserfolg nicht dem üblichen Ausgang dieser Erkrankung entspricht. Die geringe Fallzahl an Patienten mit einer *Otitis externa*, lässt sich dadurch erklären, dass die meisten Tiere schon durch den/die Haustierarzt/ärztin erfolgreich behandelt wurden und somit nicht an der Uni vorstellig wurden. Diese Studie liefert keine Langzeitergebnisse und es fehlt ein Follow Up der Patienten in Form von gezielten Besitzerrückfragen (E-Mail, Telefon) bzw. erneuten klinischen und bildgebenden Untersuchungen.

6 Zusammenfassung

Als Hypothese wurde angenommen, dass Neuweltkamele einerseits selten Ohrenerkrankungen aufweisen, andererseits eine Otitis als Ohrenerkrankung am häufigsten beschrieben ist.

Es wurde eine Literaturrecherche zu dem Themenkomplex Otitis bei Neuweltkamelen und eine Aufarbeitung der Tierspital Informationssystem - Patienten der Veterinärmedizinischen Universität Wien, welche aufgrund einer Ohrenerkrankung vorgestellt wurden, durchgeführt. In den zwölf Jahren (2010 – 2023), in der retrospektiv Patientendaten gesammelt wurden, konnte nur eine recht übersichtliche Anzahl an Fällen gesammelt werden, nämlich 14 Neuweltkamele (davon zwölf Alpakas und zwei Lamas). Es waren nur Fälle von Otitiden und davon hauptsächlich *Otitis media/interna*, mit einer bakteriellen Ursache, an der Klinik. Die Mehrheit der Tiere konnte geheilt werden, nur wenige Tiere mussten euthanasiert oder ungeheilt nach Hause entlassen werden.

Mit dieser Arbeit konnte die Hypothese bestätigt werden, dass Otitiden anscheinend keine große Rolle bei Neuweltkamelen spielen (geringe Fallzahl) und erst sehr spät im Krankheitsverlauf bemerkt werden. Es stehen mehrere diagnostische Möglichkeiten, neben der klinischen Untersuchung, zur Verfügung: Ohrtupferproben (bakteriell, parasitologisch, mykotisch), Bildgebung (Röntgen, Computertomographie, Endoskopie). Die therapeutischen Möglichkeiten umfassen eine medikamentöse (topisch und/oder systemisch) und eine chirurgische (Total ear canal ablation mit lateraler Bullaosteotomie) Behandlung, wobei die möglichen Komplikationen und die anatomischen Besonderheiten bei Neuweltkamelen bei der chirurgischen Option, berücksichtigt werden müssen. Aufgrund der oft schwierigen Therapie ist eine Früherkennung essenziell.

Man muss eine klare Empfehlung für weiterführende Forschung aussprechen, um diese Erkenntnisse in standardisierten, empirischen Studien zu bestätigen.

7 Summary

The hypothesis was assumed, that new world camelids rarely exhibit ear diseases on the one hand, while on the other hand, otitis is most commonly described as an ear disease. A literature review on the subject of otitis with new world camelids and an analysis of the patients at the University of Veterinary Medicine in Vienna, who were presented due to ear diseases, were conducted. Over twelve years (2010 - 2023), where patient data were collected retrospectively, only a relatively small number of cases could be gathered, specifically 14 new world camelids (twelve alpacas, two llamas). Most of the cases were otitis, primarily otitis media/interna, with a bacterial cause, seen at the clinic. The majority of the animals could be cured, but a few had to be euthanized or were discharged untreated.

This study confirmed the hypothesis that otitis does not play a significant role in new world camelids (low case count) and is often noticed very late in the disease course. Several diagnostic options, in addition to clinical examination, are available: ear swab samples (bacterial, parasitological, mycotic), imaging techniques (X-rays, CT scans, endoscopy). Therapeutic options include medical (topical and/or systemic) and surgical (Total ear canal ablation with lateral bulla osteotomy) treatment. However, the potential complications and anatomical peculiarities of new world camelids must be taken into consideration with the surgical option. Due to the often challenging treatment, early detection is essential.

It is necessary to make a clear recommendation for further research to validate these findings in standardized empirical studies.

8 Abkürzungsverzeichnis

CSF	<i>Cerebrospinalflüssigkeit</i>
CT	<i>Computertomographie</i>
DTI	<i>Dauertropfinfusion</i>
i.v.	<i>intravenös</i>
LBO	<i>Laterale Bulla Osteotomie</i>
LP	<i>Laufende Patientenummer</i>
MHz	<i>Megahertz</i>
N.	<i>Nervus</i>
NaCl.....	<i>Natriumchlorid, Natriumchlorid</i>
NWK.....	<i>Neuweltkamel(e)</i>
spp.....	<i>species</i>
TECA.....	<i>Total ear canal ablation</i>
tgl.....	<i>täglich</i>
TIS	<i>Tierspitalinformationssystem</i>
VD	<i>Verdacht</i>

9 Literaturverzeichnis

1. Franz S. Lama und Alpaka Teil I – Besonderheiten, Anatomie und Haltung. *Veterinärspiegel* 2017; 27(04):157–62. doi: 10.1055/s-0043-118895.
2. S. Bauerstatter. Neuweltkamele in Österreich – Untersuchungen zur Population, Haltung, Herdenmanagement und Gesundheitsprophylaxe. *Wien Tierärztl Monatsschr – Veterinary Medicine Austria* 10 2018; (105):191–9.
3. Kapustka J, Budzynska M. Human ability to interpret alpaca body language. *J Vet Behav: Clinical Applications and Research* 2021; 42:16–21.
4. Thomas Wittek, Sonja Franz. *Praxishandbuch Neuweltkamele: Ein Leitfaden zur Diagnostik, Therapie und Prophylaxe bei Lamas und Alpakas*. Hannover: Schlütersche; 2021. (Vetpraxis).
5. The Daily Wildlife. Llama Ears (Size, Shape, Hearing) - The Daily Wildlife; 2022 [Stand: 30.05.2022]. Verfügbar unter: <https://thedailywildlife.com/llama-ears/>.
6. Seiferle E, Böhme G. *Nervensystem, Sinnesorgane, Endokrine Drüsen*. 2. Aufl. Berlin: Verlag Paul Parey; 1984. (Lehrbuch der Anatomie der HaustiereBd. 4).
7. David E. Anderson, Meredyth L. Jones, Matt D. Miesner. *Veterinary techniques for llamas and alpacas*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell; 2013.
8. Murray E. Fowler DV. *Medicine and Surgery of South American Camelids: LLAMA, ALPACA, VICUNA, GUANACO* 1998:441–5.
9. Gaulty, Vaughan, J., Cebra C, Gerken M, Riek A, Zanolari P. *Neuweltkameliden: Haltung, Zucht, Erkrankungen*. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; 2019.
10. Concha-Albornoz I, Stieger-Vanegas SM, Cebra CK. Computed tomographic features of the osseous structures of the external acoustic meatus, tympanic cavity, and tympanic bulla of llamas (*Lama glama*). *Am J Vet Res* 2012; 73(1):42–52. doi: 10.2460/ajvr.73.1.42.

11. Niehaus AJ, Hrsg. *Medicine and surgery of camelids*. Fourth edition. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell; 2022. Verfügbar unter:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119583295>.
12. Salomon F-V, Geyer H, Gille U. *Anatomie für die Tiermedizin*. 4. aktualisierte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2020.
13. Silbernagl S. *Taschenatlas Physiologie*. 9., vollst. überarb. Auflage. Neuss: Janssen-Cilag GmbH; 2018.
14. Baumgartner W, Wittek T. *Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere*. 9., aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart: Enke Verlag; 2018.
15. Cebra C, Anderson DE, Tibary A, van Saun RJ, Johnson LW. *Llama and Alpaca Care: Medicine, Surgery, Reproduction, Nutrition, and Herd Health*. First edition. London: Elsevier Health Sciences; 2014. Verfügbar unter:
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9781437723526>.
16. Mazulis CA, Erb HN, Thachil A, Miller WH. External ear cytological results and resident flora of clinically normal alpacas (*Vicugna pacos*). *Vet Dermatol* 2019; 30(4):337-e94. doi: 10.1111/vde.12751.
17. Aleman M, Crowe C, Dechant J, Bellone RR, Avila F. Brainstem auditory evoked responses and bone conduction assessment in alpacas. *Res Vet Sci* 2021; 136:297–302. doi: 10.1016/j.rvsc.2021.02.024.
18. van Metre DC, Barrington GM, Parish SM, Tumas DB. Otitis media/interna and suppurative meningoencephalomyelitis associated with *Listeria monocytogenes* infection in a llama. *J Am Vet Med Assoc* 1991; 199(2):236–40.
19. Marriott MR, Dart AJ, Macpherson C, Hodgson DR. Total ear canal ablation and lateral bulla osteotomy in an alpaca. *Aust Vet J* 1999; 77(5):301–2. doi: 10.1111/j.1751-0813.1999.tb10267.x.
20. Koenig JB, Watrous BJ, Kaneps AJ, Adams JG, Parker JE. Otitis media in a llama. *J Am Vet Med Assoc* 2001; 218(10):1619-23, 1582. doi: 10.2460/javma.2001.218.1619.

21. Chigerwe M, Middleton JR, Pardo I, Johnson GC, Peters J. Spinose ear ticks and brain abscessation in an alpaca (*Lama pacos*). *J Camel Pract and Res* 2005; 12(2):145–7.
22. D'Alterio GD, Callaghan C, Just C, Manner-Smith A, Foster AP, Knowles TG. Prevalence of *Chorioptes* sp. mite infestation in alpaca (*Lama pacos*) in the south-west of England: implications for skin health. *Small Rum Res* 2005; 57(2-3):221–8. doi: 10.1016/j.smallrumres.2004.07.001.
23. Whitehead CE, Bedenice D. Neurologic diseases in llamas and alpacas. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2009; 25(2):385–405. doi: 10.1016/j.cvfa.2009.02.004.
24. Bornstein S, Verdier K de. Some important ectoparasites of alpaca (*Vicugna pacos*) and llama (*Lama glama*). *J Camelid Sci* 2010; 3:49–61.
25. Sumner JP, Mueller T, Clapp KS, Darien BJ, Forrest LJ, Colopy SA. Modified ear canal ablation and lateral bulla osteotomy for management of otitis media in an alpaca. *Vet Surg* 2012; 41(2):273–7. doi: 10.1111/j.1532-950X.2011.00904.x.
26. Galvan N, Middleton JR, Cook C, Britt LG, Kuroki K. Otitis interna, media, and externa with destruction of the left tympanic bulla and subluxation and septic arthritis of the left temporomandibular joint in an alpaca (*Vicugna pacos*). *Can Vet J* 2013; 54(3):283–5.
27. Beck W. Treatment of sarcoptic mange in llamas (*Lama glama*) and alpacas (*Vicugna pacos*) with repeated subcutaneous moxidectin injections. *Vet Parasitol* 2020; 283:109190. doi: 10.1016/j.vetpar.2020.109190.
28. Bernier Gosselin V, Babkine M, Gains MJ, Nichols S, Arsenault J, Francoz D. Validation of an ultrasound imaging technique of the tympanic bullae for the diagnosis of otitis media in calves. *J Vet Intern Med* 2014; 28(5):1594–601. doi: 10.1111/jvim.12398.
29. Bernier Gosselin V, Francoz D, Babkine M, Desrochers A, Nichols S, Doré E et al. A retrospective study of 29 cases of otitis media/interna in dairy calves. *Can Vet J* 2012; 53(9):957–62.

30. Duarte ER, Hamdan JS. Otitis in cattle, an aetiological review. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 2004; 51(1):1–7. doi: 10.1046/j.1439-0450.2003.00719.x.

12 Abbildungs-, /Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Abbildung der Körpersprache von NWK.....	4
Abbildung 2a: Lamaohr mit typischer Bananenform	
Abbildung 2b: Ohr eines Alpakas mit typischer abgerundeter, „speelförmiger“ Form.....	6
Abbildung 3: Schematische Abbildung der Anatomie eines Alpakaohres mit Ohrknorpel (A), Eminentia conchae (B), vertikaler äußerer Gehörgang (C), horizontaler äußerer Gehörgang und Beginn des knöchernen Anteils des Gehörgangs (D), Trommelfell/Membrana tympanica (E), Bulla tympanica (F).....	7
Abbildung 4: Exartikulierter Schädelknochen eines Lamas mit knöchernem Anteil des Ohres inklusive Bulla tympanica (siehe Body mit Apex); gestrichelte Linie = imaginäre Verbindung zwischen dem kaudolateralen Processus und dem Körper (Body) der Bulla tympanica A: Ansicht von ventral, B: Ansicht von links lateral	9
Abbildung 5: Röntgenstudie in lateraler Ansicht eines Lamakopfes, mit Fokus auf die knöchernen Strukturen des Ohres, die schwarzen Pfeile zeigen auf den mit Kontrastmittel gefüllten sigmoidalen Gehörgang (20).....	24
Abbildung 6: Angewandte bildgebende Verfahren bei NWK im Zuge der Diagnostik bei Verdacht auf eine Otitis, CT-Untersuchung mit Fokus auf Mittel und Innenohr, Röntgen Untersuchung, um einen Überblick über das Krankheitsstadium zu bekommen, Endoskopie des äußeren Gehörgangs.....	34
Abbildung 7: Anzahl der NWK mit Otitis, bei denen im Rahmen einer Ohrtupferuntersuchung eine parasitologische, bakteriologische oder mykologische Ursache festgestellt wurde.....	37
Abbildung 8: Therapieformen (Applikation von Wirkstoffen) bei NWK mit Otitis	38
Abbildung 9: Therapieausgang von an Otitiden erkrankten NWK.....	40
Abbildung 10: Zeitraum, in dem Patienten mit Ohrenerkrankungen an der Universitätsklinik für Wiederkäuer, der Veterinärmedizinischen Universität Wien vorgestellt wurden.	41

Tabelle 1: Auflistung der mittels Literaturrecherche gefundenen wissenschaftlichen Publikationen zur Thematik Ohrenerkrankungen bei Neuweltkamelen im Zeitraum 1990-2023.	20
Tabelle 2: Lamas und Alpakas, die im Zeitraum von 2010 – 2023 an der Universitätsklinik für Wiederkäuer, Veterinärmedizinische Universität Wien, aufgrund einer Ohrenerkrankung untersucht wurden.	31
Tabelle 3: Angewandte Diagnostikverfahren bei den NWK Patienten mit Otitiden	33
Tabelle 4: Auflistung der untersuchten NWK mit Otitis sowie ihre allenfalls bestehenden zusätzlichen Erkrankungen inklusive Therapieform und Therapieausgang	39