

# Gehäuftes Auftreten von Aktinomykose in einem Lamabestand in der Schweiz

D. Camenzind

Tierärztliches Praxiszentrum Winzap und Bächler, Brunnen

## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt die klinische Aktinomykose durch *Actinomyces bovis* bei mehreren Tieren in einem Lamabestand in der Schweiz sowie deren Therapie. Bei 5 Lamas wurde eine hämatologische und biochemische Blutuntersuchung durchgeführt. Dabei wurden erniedrigte Kalziumwerte sowie zum Teil erniedrigte Eisen- und Kupferwerte gefunden. Verschiedene Ursachen werden diskutiert, die den Knochenstoffwechsel beeinflussen und so zu einer erhöhten Anfälligkeit des Knochen gegenüber Infektionen führen.

Schlüsselwörter: Osteomyelitis, Aktinomykose, *Actinomyces bovis*, Lama

## Accumulation of actinomycosis in a Llamaherd in Switzerland

This work describes the symptoms of actinomycosis (*Actinomyces bovis*) in several Llamas in a herd raised in Switzerland as well as their therapy. In 5 Llamas a hematological and chemical blood examination was made where low calcium, partially low iron and copper levels were found. Various reasons are discussed which influence the bone metabolism and lead to a higher susceptibility of bone infection.

Keywords: osteomyelitis, actinomycosis, *Actinomyces bovis*, llama

## Einleitung

Die Aktinomykose ist eine chronisch verlaufende, rein endogene, nicht kontagiöse Infektionskrankheit, die weltweit verbreitet auftritt. Voraussetzung für die Entstehung einer Infektion bilden Verletzungen, die besonders durch spitze Pflanzenteile verursacht werden und durch welche die auf der gesunden Schleimhaut oder Haut befindlichen Aktinomykoseerreger eindringen können. Prädispositionsstellen sind Unter- und Oberkiefer, selten andere Kopffregionen. Liegen anaerobe Verhältnisse vor, kommt es zu einer granulomatösen, suppurativen Entzündung mit Beteiligung des Knochengewebes, begleitet von Erosions- und Ossifikationsprozessen sowie Eiterungen (Nicolet, 1985).

Infektiöse Osteomyelitiden wurden sowohl bei domestizierten (Cuba Capara, 1948) wie auch wilden Kameliden (De Lama und Garrido, 1983) beobachtet. Die wichtigsten Erreger sind *Fusobacterium spp.*, *Actinomyces spp.*, *Bacteroides spp.*, *Peptostreptococcus spp.* und *Clostridium spp.* (Cebra et al., 1996). In einem Fall bei einem Lama mit Backenabszess konnte auch *Actinomyces lamae* nachgewiesen werden (Fowler, 1998). Über eine durch *Actinomyces bovis* verursachte Aktinomykose wurde bei Neuweltkameliden bis heute noch nichts publiziert.

Deshalb möchten wir im vorliegenden Bericht Symptome und Therapie der in einem Lamabestand aufgetretenen Aktinomykose (*Actinomyces bovis*) beschreiben. Zudem wurden Blutuntersuchungen durchgeführt anhand derer mögliche Ursachen für das gehäufte Auftreten dieser nicht infektiösen Krankheit diskutiert werden.

## Fallbeschreibung

### Vorbericht

Zum Zeitpunkt der ersten Untersuchungen befanden sich auf dem Betrieb 32 Lamas, darunter auch drei Hengste und sechs Fohlen. Die Tiere verbrachten das ganze Jahr auf dem heimatlichen Betrieb, der 900 Meter ü. M. liegt. Seit 11 Jahren wurden die Tiere auf denselben Weiden gehalten, die nur mit hofeigenem Mist gedüngt wurden. Neben den Lamas wurden auch noch 20 Rinder gehalten, wobei Rinder und Lamas in Abständen von sechs Wochen abwechselungsweise dieselben Weiden belegten.

In dieser Lamaherde waren 4 Tiere an einer Aktinomykose unterschiedlichen Grades erkrankt. Eine

weitere Stute litt an chronischem Durchfall. Die Herdenfruchtbarkeit war laut Besitzer nur «mässig gut», weshalb ein dritter Hengst zugekauft wurde. Alle Tiere wurden bisher sporadisch mit Albendazol (Valbazen®, Pfizer AG, Zürich) oder Levamisol-Triclabendazol (Endex®, Novartis AG, Basel) entwurmt, prophylaktisch wurden keine weiteren Medikamente wie Vitamin D3 oder Selen eingesetzt und auch keine Impfungen durchgeführt. Sämtlichen Tieren standen Mineralstoffe<sup>1</sup> und ein NaCl-Leckstein zur freien Verfügung. Als Grundfutter diente im Winter betriebseigenes Rauhfutter<sup>2</sup> und Stroh ad libitum. Im Sommer wurden die Tiere geweidet und erhielten zusätzlich nur wenig Heu. Zwei Stuten (Nr. 1 und 2), die seit 6 Monaten (Nr. 1) beziehungsweise 8 Monaten (Nr. 2) an einer Aktinomykose mit eitrig sezernierender Fistelöffnung litten, wurden in der Praxis zur Untersuchung und chirurgischen Sanierung vorgestellt.



Abbildung 1: Harte, eitrig sezernierende Aufreibung am rechten Unterkiefer.

### Klinische Symptome

Bei der Stute Nr. 1, zum Zeitpunkt der Vorstellung 17 Monate alt, war der gesamte rechte Unterkiefer stark aufgetrieben und seit 6 Monaten bestand eine eitrig sezernierende Fistelöffnung (Abb. 1). Die Aufreibung war derb, nicht schmerzhaft und es konnte wenig Eiter abgepresst werden. Die Stute Nr. 2, 30 Monate alt, zeigte seit 18 Monaten eine Fistelöffnung über der rechten Orbita (Abb. 2 und 3). Die Fistelöffnung liess sich in die Tiefe, in Richtung des Kiefergelenkes verfolgen. Eine Umfangsvermehrung



Abbildung 2: Verkrustete Fistelöffnung caudodorsal der rechten Orbita.

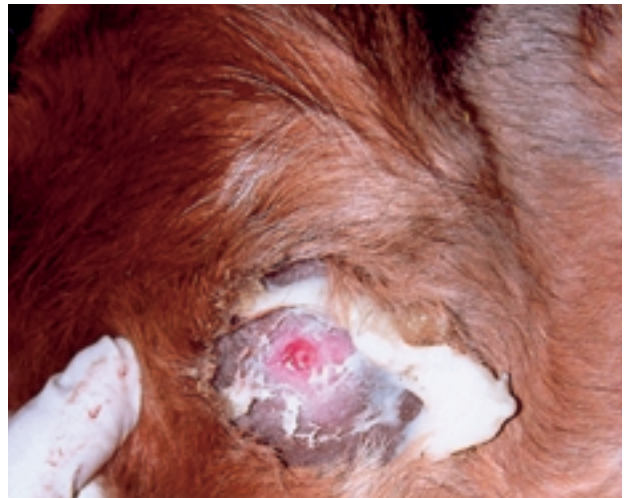


Abbildung 3: Aufsicht in den Fistelkanal nach Entfernung der Eiterkruste.

war nicht erkennbar. Die Stute Nr. 3, 16-jährig, zeigte eine harte, nicht dolente, 2x2x3 cm grosse, nicht verschiebliche Auftreibung am rechten Unterkiefer und auch der 8-jährige Hengst (Nr. 4) zeigte eine nicht schmerzhaft, harte, nicht verschiebliche, ca. 2x3x3 cm grosse Auftreibung kranial an der Unterkiefersymphyse. Die Maulhöhlenuntersuchung war bei allen vier Tieren unauffällig, der Allgemein-

<sup>1</sup> Spezialleckstein für Kameliden wie Lamas und Alpacas, Künzle Farma AG: Kalzium 11.5%, Phosphor 7.0%, Magnesium 3.5%, Natrium 10.0%, Eisen 3000 mg/kg, Iod 14 mg/kg, Kobalt 11 mg/kg, Kupfer 75 mg/kg, Mangan 540 mg/kg, Molybdän 500 µg/kg, Selen 20 mg/kg, Schwefel 1500 mg/kg, Zink 1750 mg/kg, Vit. A 500000 IE/kg, Vit. D3 100000 IE/kg, Vit. E 1500 IE/kg, Vit. B1 200 mg/kg.

<sup>2</sup> RP 123g/kg MS, RF 246 g/kg MS, RA 87 g/kg MS, Kalzium 9.1g/kg MS, Phosphor 1.7g/kg MS, Magnesium 2.4g/kg MS, Selen 0.02 mg /kg, Meyerhans Hotz AG, Weinfelden



Abbildung 4: Erweiterter und auskürretierter Fistelkanal.

zustand und die Fresslust waren zu keiner Zeit beeinträchtigt.

### Operationsbefunde und weitere Therapie

Der eitrig fistelnde Unterkiefer der Stute Nr. 1 wurde unter Vollnarkose (Mischspritze aus 5 mg Ketamin und 0.3 mg Xylasol pro kg KGW i.m.) chirurgisch angegangen. Bei Erweiterung des Fistelkanals floss etwas zähflüssiger, gelber Eiter ab. Darunter zeigte sich derbes, weisslich-graues, sulzig-wässriges Gewebe, das grossflächig entfernt wurde. Knochennah wurde die Wunde mit dem scharfen Löffel auskürretiert (Abb. 4). Anschliessend wurde die Stute sowie auch Stute Nr. 2 unter Antibiose gestellt (Cobiotic N<sup>®</sup>, Pfizer AG,

Zürich). Hengst Nr. 4 tränkten die Besitzer während 6 Wochen ausschliesslich mit verdünntem Jod (Jodkalium 5g pro Tag). Alle Tiere wurden mit 5 Mio. IE Vitamin D3<sup>®</sup> (Streuli AG, Uznach) intramuskulär behandelt und mit 50 mg pro kg KGW Praziquantel (Cestocur<sup>®</sup>, Provet AG, Lyssach) entwurmt. Der NaCl-Leckstein wurde entfernt und dafür mehrere der oben genannten Speziallecksteine aufgestellt.

### Labordiagnostische Befunde

Die bakteriologische Untersuchung der Tupferproben der Stuten Nr. 1 und 2 ergab bei beiden *Actinomyces bovis* (+++) und *Staphylococcus intermedius* (+) (Dia-vet Labor AG, Bäch).

Von den erkrankten Tieren sowie einem erst seit 3 Monaten im Bestand befindlichen Hengst (Nr. 5) wurden auch Blutproben für die hämatologische und chemische Untersuchung entnommen. Stute Nr. 1 hatte eine mikrozytäre Anämie und das mikrozytäre, korpuskuläre Volumen war bei Stute Nr. 2 erniedrigt. Beide Hengste hatten einen leicht erhöhten Hämatokrit (42 und 40 %) und bei Hengst Nr. 5 war auch die Leukozytenzahl erhöht.

Die Enzymaktivität der Laktatdehydrogenase (LDH) war bei 3 von 5 Tieren erhöht. Die Serumkalziumwerte waren bei allen Tieren, ausser dem neu zugekauften Hengst, erniedrigt. Die Phosphorwerte lagen bei allen Tieren im Normalbereich zwischen 1.35–2.75 mmol/l. Eisen war bei allen 3 Stuten und dem neuzugekauften Hengst erniedrigt und auch der

Tabelle 1: Hämatologische und blutchemische Werte bei 5 adulten Lamas

	Nr. 1 Stute	Nr. 2 Stute	Nr. 3 Stute	Nr. 4 Hengst	Nr. 5 Hengst	Normwerte Stute <sup>1</sup>	Normwerte Hengst <sup>1</sup>
Hämatokrit (%)	22	28	31	42	40	27–35	29–39
Hämoglobin (mmol/l)	6.8	7.79	7.44	10.67	10.17	6.9–9.2	7.4–9.8
Erythrozyten (10 <sup>12</sup> /l)	10.5	11.5	9.7	15.5	15.5	9.7–13.4	10.9–14.3
MCV (fl)	21	25	32	27	26	25.2–29.3	24.8–29.2
MCH (fmol)	0.65	0.67	0.75	0.68	0.68	0.65–0.75	0.66–0.73
MCHC (mmol/l)	30.5	27.5	23.6	25.46	25.46	24.56–26.38	24.8–26.7
Leukozyten (10 <sup>9</sup> /l)	17.9	14.2	12.8	15.8	22.4	8.7–17.5	9.7–16.1
AP (U/l)	59	61	41	25	62	46–107	47–131
GLDH (U/l)	5	9	16.2	6.2	14.4	6–44.2	6–50.3
ASAT (U/l)	126	140	214	173	214	167–302	177–285
γ-GT (U/l)	34	25	54	31	38	29.8–56.4	27.1–51.5
LDH (U/l)	627	796	1047	175	1062	200–785	221–754
CK (U/l)	465	438	67	60	67	56–663	49–556
Bilirubin (μmol/l)	1.09	0.6	1.09	2.57	1.88	0.2–1.4	0.21–1.38
Harnstoff (mmol/l)	6.9	9.0	5.2	5.2	3.9	5.82–11.48	6–10.2
Kreatinin (μmol/l)	186.1	228	135	124.3	152.5	121–203	123.8–179.7

Fortsetzung auf der nächsten Seite



	Nr. 1 Stute	Nr. 2 Stute	Nr. 3 Stute	Nr. 4 Hengst	Nr. 5 Hengst	Normwerte Stute <sup>1</sup>	Normwerte Hengst <sup>1</sup>
Eisen (µmol/l)	9.0	13.0	15.4	21.5	14.6	17–31.6	20.2–29.6
Kalzium (mmol/l)	2.2	2.2	2.15	2.18	2.42	2.26–2.57	2.27–2.6
Natrium (mmol/l)	147	147	152	154	157	147.8–158	147–156
Kalium (mmol/l)	3.3	4.0	6.8	8.8	8.0	4–5.4	4.3–5.5
Chlorid (mmol/l)	106	108	117	115	114	107–134	104–126
Anorg. Phosphor (mmol/l)	1.9	2.1	1.6	1.78	1.67	1.35–2.75	1.5–2.73
Magnesium (mmol/l)	1.00	1.00	1.21	1.02	1.01	0.8–1.13	0.74–1.24
Eiweiss total (g/dl)	6.4	6.1	6.3	6.5	6.8	5.7–7.2	5.8–6.9
Albumin (g/dl)	2.8	3.50	3.4	3.6	3.8	3.0–3.9	3.4–4.1
Kupfer (µg/ml)	0.913	0.486	0.066	0.556	0.786		2
Zink (µg/dl)	30.31	25.31	3.19	34.22	37.68		3
Selen (µg/ml)	0.11	0.12	0.02	0.15	0.08		4

<sup>1</sup> Dissertation I. Hengrave Burri, Universität Bern, 2004 (Referenzwerte, erhoben an Neuweltkameliden in der Schweiz)

<sup>2</sup> Kritische Serumgrenze bei Neuweltkameliden 0.65µg/ml (Fowler, 1991)

<sup>3</sup> Kritische Serumgrenze bei Neuweltkameliden 0.6–0.8 µg/dl (Fowler, 1991)

<sup>4</sup> Normalwerte beim Schaf 0.08–0.5 µg/ml und beim Rind 0.07–0.3 µg/ml, Verdacht auf Selenmangel bei der Ziege: 0.05 µg/ml (Smith und Sherman, 1994), beim Schaf und Rind 0.014–0.022 µg/ml (Fowler, 1991)

Kupfergehalt im Serum war bei 3 Tieren zu tief. Die Zinkwerte lagen bei allen Tieren über der für Lamas kritischen Serumkonzentration von 0.6–0.8 µg/dl. Bei der parasitologischen Kotuntersuchung wurden Larven von Magendarmstrongyloiden und Eier vom *Dicrocoelium dentriticum* gefunden. Alle hämatologischen und blutchemischen Werte mit den entsprechenden Referenzbereichen sind in Tabelle 1 angegeben.

## Diskussion

Obwohl es sich bei der Aktinomykose um eine nicht infektiöse Krankheit handelt, wurden gleichzeitig bei zwei Tieren *Actinomyces bovis* nachgewiesen. Zudem litten zwei weitere Tiere an Knochenaufreibungen. Prädisponierende Faktoren, wie grobes Futter oder Verletzungen infolge Manipulationen im Maul lagen aber nicht vor. Die Kalziumwerte im Blut waren bei allen 4 erkrankten Lamas leicht erniedrigt und nur beim neu zugekauften Hengst im Normalbereich. Anorganischer Phosphor zeigte bei allen 5 Lamas normale Werte. So ist durchaus möglich, dass eine ungenügende Mineralisation zu einer erhöhten Anfälligkeit des Knochens für *A. bovis* führte. Für metabolische Knochenerkrankungen kommen aber neben einem absoluten Kalziummangel auch ein Phosphor- sowie Vitamin D-Mangel oder ein länger anhaltendes in Richtung Phosphor verschobenes Ca/P-Verhältnis als Ursache in Frage. Der Kalziumgehalt im Grundfutter mit einem Ca:P-Verhältnis von 5.4:1 und im Leckstein von 1.6:1 im Leckstein war jedoch völlig ausreichend und kommt deshalb ursächlich für den erniedrigten

Kalziumgehalt im Blut nicht in Betracht. Auf Grund der normalen Phosphorwerte kann auch ein alimentär bedingter Hyperparathyreoidismus oder ein länger bestehender Vitamin D-Mangel, der meist mit tiefen Kalzium- und Phosphorwerten einhergeht (Hill et al., 1994; Mc Millan, 1995; Van Saun et al., 1996), ausgeschlossen werden.

Der Serumkupfergehalt war bei Stute Nr. 3 deutlich erniedrigt und bei Stute Nr. 2 sowie beim Hengst Nr. 4 unterhalb der kritischen Grenze von 0.65 µg/ml (Fowler, 1991). Die Interpretation des Kupfergehaltes ist aber schwierig, da zwischen dem Kupfergehalt im Blut und der Leber, in der 70–80% des Kupfers gespeichert wird, keine zuverlässige Korrelation besteht und eine definitive Diagnose nur anhand einer Kupferbestimmung in der Leber möglich ist. Die Kupfermangelkrankheit wurde in der Schweiz bereits bei Ziegen (Camenzind et al., 2003; Von Beust et al., 1983) beschrieben. Bei Lamas oder anderen Neuweltkameliden wurde ein Kupfermangel noch nie nachgewiesen, obwohl die dafür typischen Symptome wie Ataxie und Wallersche Degeneration im Rückenmark und den peripheren Nerven bekannt sind (Palmer et al., 1980; Morgan, 1992). Auf Grund der tiefen Serumwerte und der Tatsache, dass Kupfermangel zu einer Abnahme der Ostoblastenaktivität und damit zu einer Osteoporose führen kann, sollte ein Kupfermangel bei unseren Tieren ursächlich in Betracht gezogen werden.

In diesem Zusammenhang muss auch daran erinnert werden, dass bei Rind und Schaf und möglicher-



Abbildung 5: Abgeheilte Unterkiefer.

weise auch bei Kameliden die Kupferversorgung in hohem Masse vom Kalziumgehalt des Futters beeinflusst wird. Es gilt, je kalziumreicher die Ration, desto geringer die Kupfer-Verwertung (Kraft, 1989; Shmith und Sherman, 1994). Das empfohlene Ca:P-Verhältnis beträgt 1.4:1 und der Kalziumgehalt in der Futtertrockenmasse zur Bedarfsdeckung 0.4–0.6%. In unserem Fall hatte das Grundfutter ein Ca:P-Verhältnis von 5.4:1 und ein Kalziumgehalt von 0.9%, was einer völlig ausreichenden Kalziumversorgung entspricht. Mineralzusätze sollten 0.1–0.2% Kupfersulfat enthalten (Fowler, 1991), für Lamas sind in der Ration 5–10 ppm empfohlen. Dies Befunde unterstützen unsere Hypothese, dass Kupfermangel als Mitursache der Aktinomykose von Bedeutung ist.

Die mikrozytäre, hypochrome Anämie bei Stute Nr. 1 sowie das tiefe MCV bei Stute Nr. 2 können durch den tiefen Eisengehalt im Serum dieser Tiere erklärt werden. Der erniedrigte Hämatokrit dürfte eine

Folge der Parasitose sein und der Befall mit *Dicrocoelium dentriticum* erklärt zudem die bei 3 Tieren gefundene Erhöhung der LDH-Werte.

### Schlussfolgerung

Eine alleinige Ursache für das gehäufte Auftreten der Aktinomykose konnte nicht gefunden werden. Die von uns durchgeführte Therapie führte bei Stute Nr. 2 zur vollständigen Abheilung (Abb. 5). Der tiefe Kupfer- und Eisengehalt im Serum sowie die tiefen Kalziumwerte bei einem kalziumreichen Futterangebot zeigen, wie schwierig eine optimale Fütterung von Neuweltkameliden in unseren Breitengraden ist. Deshalb sollten bei Differentialdiagnosen immer auch Mangelerscheinungen von Spurenelementen miteingezogen werden. Da für Kameliden zum Teil noch keine Referenzwerte bestehen, sollten zur besseren Beurteilung der Ergebnisse die Werte von Wiederkäuern herangezogen werden. Für Neuweltkameliden stehen heute verschiedene Ergänzungsfuttermittel zur Verfügung. Wichtig ist zu bedenken, dass Kameliden einen schwachen Lecktrieb haben und deshalb die für Rinder bestimmten Salzlecksteine (Na-Cl) nicht geeignet sind, da Natrium den Lecktrieb herabsetzt. Gut bewährt haben sich speziell für Kameliden hergestellte Leckschalen und -steine, die aber in genügend grosser Anzahl angeboten werden müssen, damit in einer Herde auch rangniedere Tiere Zugang finden.

### Dank

An dieser Stelle möchte ich Prof. Dr. Lutz (veterinärmedizinisches Labor, Zürich) für die Unterstützung sowie Prof. Dr. U. Braun und Dr. A. Liesegang für die Durchsicht des Skripts danken.

## Literatur

- Camenzind D., Ossent P., Bleul U.*: Kupfermangel bei Ziegenlämmern in einem Ziegenbestand in der Schweiz. Tierärztl. Praxis 2003, 31 (G): 330–335.
- Cebra M.L., Cebra C.K., Garry F.B.*: Tooth root abscesses in New World camelids: 23 cases (1972–1994). J. Am. Vet. Med. Assoc. 1996, 209: 819–822.
- Cuba Capara A.*: Osteomyelitis of the mandible in alpacas. Rev. Fac. Med. Vet. 1948, 4: 25–49.
- De Lamo D.A., Garrido J.L.*: Anomalies and dental infections and their relation with the mortality of guanacos. Gac. Vet. 1983, 45: 783–790.
- Fowler M.E.*: Medicine and Surgery of South American Camelids, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1991.
- Fowler M.E.*: Medicine and Surgery of South American Camelids, second edition; Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1998: 182.
- Hill F.I., Thompson, K.G., Grace N.D.*: Rickets in alpacas in New Zealand. N. Z. Vet. J. 1994, 42: 75.
- Kraft H.*: Klinische Labormethoden der Veterinärmedizin bei Haussäugetieren. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1989.
- McMillan E.*: New South Wales, Australia: Personal communication, 1995.
- Morgan K.L.*: Ataxia and head tremor in an alpaca. Vet. Rec. 1992, 131: 216–217.
- Nicolet J.*: Aktinomyzeten und verwandte Bakterien. In: Kompendium der veterinärmedizinischen Bakteriologie. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 1985: 206–209.
- Palmer A.C., Blakemore W.F., O'Sullivan B., Ashton D.G., Scott W.A.*: Ataxia and spinal cord degeneration in Llama, wild-beest and camel. Vet. Rec. 1980: 10–11.
- Smith M.C., Sherman D.M.*: Goat medicine. Lippincott and Wilkins, Maryland, 1994.
- Van Saun R.J., Smith B., Watrous B.J.*: Evaluation of vitamin D status of Llamas and alpacas with hypophosphatemic rickets. J. Am. Vet. Med. Assoc. 209, 1996: 1128–1133.
- Von Beust B.R., Vandervelde M., Tontis A., Spichtig M.*: Enzootic ataxia of kid goats in Switzerland. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1983, 125: 345–351.

---

## Korrespondenzadresse

Dr. med. vet. Diana Camenzind, Tierärztliches Praxiszentrum Winzap und Bächler, Gätzlistrasse 12, 6440 Brunnen, E-Mail: dianacamenzind@hotmail.com, Fax: 041 820 52 54

Manuskripteingang: 8. Dezember 2004

Angenommen: 25. Mai 2005