

ten. Am ersten Tag nach der Geburt verlieren die Fohlen meistens durchschnittlich 250–500 g an Körpergewicht (Alpakas bis zu 250 g, Lamas bis zu 500 g), danach sollten sie aber wieder täglich an Gewicht zunehmen (Alpakas 125–250 g; Lamas 250–500 g). Wird eine Gewichtsabnahme oder -stagnation über eine längere Zeit festgestellt, müssen unbedingt weitere Abklärungen durchgeführt werden.

**Vitamin-D-Versorgung** In der Literatur werden Dosierungen von 1000 IU/kg Körpergewicht empfohlen. Andere Autoren gehen noch etwas weiter und geben die täglichen Bedürfnisse von Vitamin D mit 30 IU/kg an (siehe Kapitel 4.3.5.1 (S.53)) [434]. Dies ist eine errechnete Zahl und beinhaltet Werte aus Nahrung und Sonneneinwirkung. Es versteht sich von selbst, dass es schwierig wäre, genau diesen Wert von 30 IU/kg pro Tag dem Fohlen zu verabreichen. Normalerweise werden Neugeborene und Jungtiere nur dann zusätzlich mit Vitamin D behandelt, wenn sie in den Herbstmonaten zur Welt gekommen sind. Auf Grund der mangelnden Sonneneinstrahlung in gewissen Regionen während der Herbstmonate können diese Fohlen zu wenig Vitamin D produzieren. Tiere dieser Risikogruppe sollten daher im Sinne einer Rachitisprophylaxe behandelt werden (► Abb. 8.12).

Normalerweise werden 1000 IU/kg Körpergewicht im Oktober/November und dann frühestens 60 bis 90 Tage später im Januar/Februar wiederholt verabreicht [415]. Gesunde Tiere mit normaler Sonneneinwirkung können das Vitamin D selbst herstellen. Vitamine D, E, K und A sind fett-

lösliche Vitamine, d. h. sie werden bei Überdosierungen akkumuliert, nicht ausgeschieden und können längerfristig zu irreversiblen Schäden am Tier führen. Daher ist es wichtig, nötige Behandlungen mit solchen Substanzen immer nach exaktem Gewicht durchzuführen. Die Folgen einer Hypervitaminose D wären fatal, u. a. würden die Nieren einerseits durch Kalkablagerungen geschädigt, was zu einer verringerten glomerulären Filtrationsrate führt, andererseits können die Nierentubuli den Urin nicht mehr gut konzentrieren, was vorübergehend zu einer Polyurie und einer sekundären Polydipsie führen kann. Beides führt zu einer funktionellen Niereninsuffizienz und wäre in keinem Fall anzustreben [392].

**Vitamin E und Selen-Versorgung** Die Deckung des Bedarfs variiert stark in verschiedenen Gebieten durch unterschiedliches Selenvorkommen im Boden. Besonders wenig Selen findet sich in Böden regenreicher Gegenden und Gebiete, die während der Eiszeit mit Gletschern bedeckt waren, weil dort das Selen sozusagen aus den Böden ausgewaschen wird. Dazu gehören besonders Böden skandinavischer Länder, aber auch in Deutschland und der Schweiz ist sehr wenig natürliches Selen vorhanden. Selen ist Bestandteil vieler Enzyme und Proteine und trägt unter anderem dazu bei, den Körper vor oxidativem Stress zu schützen. Da Selen via Plazenta und Milch auf die Feten bzw. Neugeborenen übertragen wird, können trächtige Stuten im letzten Drittel der Trächtigkeit vorbeugend behandelt werden. Die vorbeugende Anwendung in den ersten Lebenstagen schützt die Neugeborenen für mindestens 2 Monate. Vitamin-E-Präparate kombiniert mit Selen können in der gleichen Dosierung verabreicht werden, wie das bei Kälbern und Pferdefohlen der Fall ist. Überdosierungen sollten vermieden werden. Die parenterale Anwendung ist der oralen Verabreichung vorzuziehen, da die enterale Resorption von Selen gestört sein kann. Der tägliche Selenbedarf bei Kameliden wird mit 0,74 mg angegeben [440]. Diese Zahl beruft sich aber leider nur auf eine Studie [400].



► Abb. 8.12 Rachitis-bedingte Verdickung der Rippen.

**Impfungen** Obwohl Lamas und Alpakas seit Jahren geimpft werden, gibt es in den meisten europäischen Ländern keinen für Kameliden speziell geprüften Impfstoff auf dem Markt. Alle Medikamente mit Dosierungen sind Anhaltspunkte/Empfehlungen aus der Literatur und entbinden den Tierarzt nicht von seiner Verantwortung. Kameliden sind empfänglich gegenüber vielen Erregern und Krankheiten, die bei unseren Nutz- und Haustieren vorkommen. Ob die eingesetzten Impfstoffe den gleichen Schutz vor Krankheiten bieten, kann nicht abschließend beantwortet werden, da entsprechende Versuchsprotokolle für diese Tierart fehlen und meistens nur die humorale Immunantwort überprüft wurde [397] [423] [345] [348] [351] [506].

Allgemein kann gesagt werden, je kleiner eine Herde, je mehr Platz den Tieren zur Verfügung steht und je weniger Tierverkehr zu anderen Herden/Tieren stattfindet (und dadurch eine geringere Ansteckungsgefahr vorliegt), desto weniger nötig wird eine Impfung.

Neuweltkameliden können an Enterotoxämien verursacht durch *Clostridium perfringens* erkranken. Daher ist eine Prophylaxe von besonders großer Bedeutung. Die Hygiene auf dem Betrieb muss gewährleistet (saubere und trockene Ställe und Liegeplätze, keine Überbelegung), die Fütterung nicht zu üppig und eiweißreich gestaltet sein, und außerdem sollten vorbestehende Infektionen wie z. B. Parasiten bekämpft werden. Für Kameliden können in den meisten europäischen Ländern momentan die Produkte Ovilis® Heptavac P sowie Bovilis® Bravoxin 10 verwendet werden.

Es existieren verschiedene Impfprotokolle. Allen gemein ist aber zu wissen, ob Muttertiere in das Impfprotokoll einbezogen wurden oder nicht. Zur Erhöhung der kolostralen Antikörperspiegel sollten daher Muttertiere 4 bis 6 Wochen vor errechnetem Abfohltermin geimpft werden (Impfung möglichst stressfrei durchführen). Der passive Schutz der Fohlen erfolgt dann über die Kolostrumaufnahme nach der Geburt. Es reicht dann völlig aus, die Grundimpfung der Fohlen mit 12 bis 16 Wochen durchzuführen (in Risikobetrieben soll vorher geimpft werden), der Booster in der Regel 4 Wochen später. Fand keine Mutterimpfung statt, müssen die Fohlen früher aktiv geschützt werden (ab der 2. Lebenswoche möglich,

besser jedoch ab der 4. Lebenswoche). Zur Sicherung einer kontinuierlichen Immunität wird eine jährliche Wiederholungsimpfung empfohlen.

Bei der Prophylaxe von Tetanus steht die aktive Immunisierung mit Toxoid-Vakzinen im Vordergrund. Bei Verletzungen und operativen Eingriffen von (nicht-) immunen Tieren muss passiv (Tetanus-Antitoxin) und danach auch aktiv (bei nicht-immunen) immunisiert werden.

### Parasitenüberwachung

Die Gesetzgebung (Schweiz) sieht vor, dass Lamas und Alpakas wegen häufig auftretendem Parasitenbefall gezielt zu entwurmen sind. Anhand regelmäßiger Kotuntersuchungen kann der Parasitendruck in der Herde erfasst werden. Somit sind Aussagen zu folgenden wichtigen Punkten möglich:

- Bestimmen der verschiedenen Parasiten (Eier, Larven)
- Abschätzen der Befallshöhe (vorzugsweise mittels McMaster-Verfahren zum quantitativen Nachweis von Nematodeneiern und Protozoenoozysten, nach dem Prinzip Flotationsverfahren mit bekannten Mengen und Volumina zur Berechnung der Anzahl Eier oder Oozysten pro Gramm Kot) und
- anschließende Kontrolle des Behandlungserfolges

Es stellt sich die Frage nach einem allgemein gültigen Bekämpfungsschema, ist aber auf Grund der vielfältigen Haltungsstrukturen (wie z. B. Besatzdichte und Vorkommen anderer Weidetiere, z. B. Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde usw.) und der Herdenzusammensetzung (Anteil Jungtiere) nicht immer einfach zu beantworten (die Mischhaltung mit kleinen Wiederkäuern auf der gleichen Weide ist aus parasitologischer Sicht problematisch). Durch ein auf den Betrieben individuell abgestimmtes Bekämpfungsprogramm (Früherkennung, Diagnosestellung und rechtzeitiges Durchführen von Therapien) sollte der Infektionsdruck durch Endoparasiten niedrig gehalten werden können.

Ein wesentlicher Bestandteil in der Therapie und Prophylaxe stellt die Hygiene bei der Fütterung im Stall und auf den Weiden dar. Stallungen müssen regelmäßig mechanisch gereinigt (z. B. mit

einem Hochdruck-Dampfstrahlgerät mindestens  $130 \text{ kg/cm}^3$ ) sowie desinfiziert (z. B. 25 % 4-Chlor-M-Kresol) werden. Neuweltkameliden legen häufig Kotplätze an, in deren Bereich in den meisten Fällen kein Futter aufgenommen wird. Durch regelmäßiges Entfernen des Kotes an solchen Plätzen (mindestens 1x wöchentlich, besser jedoch 1x täglich von Hand oder mit einem Kotsauger) kann die Stall- und Weidehygiene deutlich verbessert werden, wodurch sich der parasitäre Infektionsdruck reduzieren lässt.

Des Weiteren gehört eine regelmäßige Gewichtskontrolle (Körperkonditionsbeurteilung oder Wägen) zur Bekämpfungsstrategie. Dadurch können chronisch, zehrende Erkrankungen, die sich durch Abmagerung äußern, frühzeitig erkannt werden. Bei der Bekämpfung von Endoparasiten in einem Bestand ist eine Diagnosestellung wichtig. Aus diesem Grunde und wegen eventuell auftretender Resistenzen sollten regelmäßig Kotuntersuchungen (Einzel- und/oder Sammelkotproben, 1 Probe pro 10 % der Tiere in der Herde oder maximal 10 Tiere zur Übersicht) durchgeführt werden. Insbesondere neu in einen Bestand verbrachte Tiere sollten von der Herde abgesondert gehalten werden, bis der Verwurmungsstatus bekannt ist. Eine Entwurmung sollte sich idealerweise auf eine durchgeführte parasitologische Kotuntersuchung stützen (► Abb. 8.13).

Prophylaktische Entwurmungen mit periodisch abwechselnden Anthelminthika sollten vermieden werden. Für eine medikamentöse Therapie gibt es keine für Neuweltkameliden speziell zugelassenen



► **Abb. 8.13** Die perorale Entwurmung hat den Nachteil, dass manchmal Teile des Medikamentes ausgespuckt werden.

Arzneimittel. Die bei unseren Hauswiederkäuern gebräuchlichen Anthelminthika können jedoch bei Neuweltkameliden eingesetzt werden (Umwidmung mit den entsprechenden Absetzfristen, die daraus resultieren). Es gibt diesbezüglich wenig Erfahrungswerte zur Pharmakodynamik der Wirkstoffe bei dieser Tierart. Alle Medikamente inklusive Dosierungen sind Anhaltspunkte und Empfehlungen aus der Literatur, so wie sie bei anderen Tierarten angewendet werden. Da es kein für diese Tierarten registriertes Medikament gibt, ist bei jeder Behandlung besondere Vorsicht geboten. Zu bedenken ist beim Einsatz verschiedener Anthelminthika, dass es wie bei den Hauswiederkäuern zu Resistenzen kommen kann. In chronischen Fällen einer Endoparasitose mit irreversibler Schädigung der befallenen Organe (wie z. B. der Leber) ist ein Therapieversuch aussichtslos, weshalb eine gute Prophylaxe immens wichtig und auf alle Fälle bei der Bestandsbetreuung immer primär anzustreben ist.

**Verendete Tiere/plötzliche Todesfälle im Bestand** Als Einstieg bzw. als Minimalanforderung für ein Bestandsmonitoring wird die Untersuchung von verendeten Tieren als sehr wichtig für die Überwachung des Gesundheitsstatus der Herde angesehen. Die schriftliche Dokumentation und Auswertung aller wesentlichen Befunde eines Bestands sind der Grundstein einer soliden Beratung.

Dem Bestandsbesuch soll ein schriftlicher Bericht für den Besitzer folgen, der als Grundlage und Zielsetzung für die Abklärung der Probleme auf dem Betrieb dienen soll. Eine Nachuntersuchung und Kontrolle der Umsetzung der Zielsetzungen muss zusammen mit dem Besitzer erfolgen. Erfolgt dies nicht, lösen sich die Probleme meist nicht.

## 8.2

### Erkrankungen der Atemwege

#### ! Merke

**Leitsymptome der Erkrankungen der Atemwege sind Husten, Atemnot (Dyspnoe) und Maulatmung!**

Primär erworbene Atemwegserkrankungen sind relativ selten bei Kameliden, wenngleich sie natürlich grundsätzlich als Pflanzenfresser gefährdet sind, vor allem bodennahe Pathogene auf aerogenem Wege aufzunehmen. Möglicherweise ist die niedrige Erkrankungsrate das erfreuliche Ergebnis ihres meist sehr guten Managements sowie ihrer Haltung. Sie werden, wenn überhaupt, meist nur kurze Zeiträume sowie in geringer Besatzdichte in geschlossenen Ställen gehalten, werden mit wenigen Ausnahmen nur selten transportiert, d. h. in andere Bestände verbracht, oder anderen Umständen ausgesetzt, welche die Ausbreitung und den Ausbruch von Atemwegsinfektionen fördern könnten. Ein gewisses Gefährdungspotenzial ergibt sich im Show- und Ausstellungswesen. Hier sind besondere Hygienemaßnahmen (u. a. Quarantäne) angebracht.

Ungeachtet der niedrigen Inzidenz von Atemwegserkrankungen treten bei Neuweltkameliden allerdings verschiedene, teilweise genetisch bedingte anatomisch-morphologische Entwicklungsstörungen auf, die zu den typischen Symptomen von primär erworbenen Atemwegserkrankungen (u. a. Atemnot, Maulatmung) führen und deshalb fehlinterpretiert werden können. Zu Fehldiagnosen können auch Erkrankungen von Organsystemen, die mit Hypoproteinämie und Lungenödem einhergehen, sowie Stressreaktionen (mit der Folge einer dorsalen Verlagerung des weichen Gaumens und verstärkter Maulatmung) führen.

### 8.2.1 Choanale Atresie und Schädeldeformationen

**Ursache** Der Grund der in relativ hoher Prävalenz vorkommenden Gesichts- und Atemwegsmissbildungen bei Neuweltkameliden ist nach wie vor unklar. Es gibt Hinweise, dass einige dieser Missbildungen genetisch bedingt sind (choanale Atresie, Wry face) [454]. Die Erbgänge sind bisher nicht vollständig geklärt. Sie scheinen komplexer zu sein als zunächst angenommen, d. h., sie unterliegen oft nicht einem rein rezessiven Erbgang. Umwelteinflüsse oder Pflanzengiftstoffe könnten bei der Bildung der Deformationen ebenfalls eine Rolle spielen.

**Verbreitung** Gesichtsmisbildungen kommen in allen Populationen weltweit vor.

**Krankheitsentstehung** Bei der choanalen Atresie handelt es sich um eine angeborene, während der fetalen Entwicklung (ca. Mitte der Trächtigkeit) fehlende Rückbildung des membranösen oder knöchernen Verschlusses der hinteren Nasenöffnung, der äußerlich zu Gesichtsdeformationen führt. Der Defekt kann zu einer ein- oder beidseitigen, kompletten oder partiellen, knöchernen oder häutigen Obstruktion der Luftwege führen.

Dem Auftreten des im englischen als Wry face (verzogener Schädel, Schnüffler) bezeichneten Defektes liegt eine schwerwiegende Deformation des Schädels mit verkürzter oder korkenzieherähnlich verformter Nase zugrunde. In der Folge können ein oder beide Nasengänge verschlossen sein.

**Krankheitsanzeichen** Die klinischen Anzeichen stehen in Relation zur Schwere der Missbildung. Neugeborene mit beidseitigem Verschluss der Nasengänge zeigen schwere Atemnot, Maulatmung und signifikant verkürzte Säugezeiten. Tiere mit unvollständig oder einseitig ausgebildeten Missbildungen können sich zunächst durchaus normal entwickeln. Erst mit zunehmender Aktivität bzw. Belastung werden sie auffällig und zeigen Symptome wie Maulatmung und reduzierte Bewegungslust.

Tiere mit choanaler Atresie fallen meist bei der ersten Milchaufnahme auf. Beim Saugakt legt sich der lange weiche Gaumen über den Larynx (Kehlkopf) und verschließt dabei die Öffnung zur Trachea. Die Milch wird direkt in den Magen-Darm-Trakt geleitet, während über die Nase weiter Luft eingeatmet wird. Betroffene Tiere sind auf Maulatmung angewiesen, weshalb der Kehlkopf unverschlossen bleiben muss und häufig Milch in Trachea und Lungen gelangt. In der Folge kommt es zu Atemnot und Husten während des Saugaktes und später zu Aspirationspneumonien.

**Diagnose** Eine choanale Atresie kann bei Neugeborenen auf Basis der typischen Symptome diagnostiziert werden [391]. Insbesondere wenn Katheter oder Magensonden nicht tief (hinter Augenhöhe) eingeführt werden können, muss die

Diagnose in Erwägung gezogen werden. Die Obstruktionen können meist endoskopisch dargestellt werden. Eingesetzte Endoskope dürfen bei Neugeborenen im Außendurchmesser nicht größer als 3–6 mm sein. Die Bilder sind unter Umständen nur schwer zu interpretieren, wenn das Endoskop verklemmt ist. Knöcherne Missbildungen können gelegentlich auch röntgenologisch dargestellt werden. Eine Einführung von Kontrastmitteln in die Nasengänge kann bei gleichzeitigem Anheben der Nasenspitze während der Aufnahme die Darstellung membranöser und knöcherner Strukturen erleichtern. Auch andere bildgebende Verfahren, wie z. B. die Computertomografie, können zur Diagnosestellung genutzt werden.

Die Diagnose „Wry face“ („schiefes Gesicht“, Schnüffler) kann aufgrund der typischen Merkmale leicht gestellt werden. Bildgebende Verfahren können evtl. genutzt werden, um die Schwere der Veränderungen besser einschätzen zu können.

**Behandlung** Die choanale Atresie kann unter Umständen mit dem Einführen eines scharfen Instruments (Steinmann-Nadel) durch den Nasengang teilweise behoben werden. Dies muss mit größter Vorsicht erfolgen. Die Nadel wird dazu ein kurzes Stück in den ventromedialen Nasengang eingeführt.

Die membranösen, den Verschluss verursachenden Strukturen können auch mittels Lasertechnik oder Elektrokauter unter endoskopischer Kontrolle entfernt bzw. zerstört werden [427]. Weiterführende operative Eingriffe zur Beseitigung der knöchernen Strukturen sind ebenfalls denkbar, wobei die Prognose sehr ungünstig ist. Die Eingriffe führen häufig zu einer Verschlechterung der Ausgangssituation. Dagegen ist das „Wry face“ nur selten behandelbar.

Die Tracheotomie ist Mittel der Wahl als Notfallbehandlung für alle Tiere mit Obstruktionen der oberen Luftwege.

**Prognose** Sie ist bei völligem oder weiträumigem Verschluss der Luftwege ohne Behandlung infaust. Da es sich möglicherweise um genetisch bedingte Missbildungen handelt, sollten betroffene (behandelte) Tiere (Merkmalsträger) sowie deren Eltern (Anlagetragere) von der Zucht ausgeschlossen werden.

## 8.2.2 Nasendassel

**Ursache** *Cephenomyia hominivorax* (vom Hirsch) oder *Oestrus ovis* (vom Schaf).

**Verbreitung** *Cephenomyia* kommt nur im Westen der USA vor, *Oestrus ovis* ist dagegen fast weltweit verbreitet.

**Krankheitsentstehung** Die Nasendasseln setzen ihre Larven in den Schleimhäuten der Nase empfänglicher Wirte ab. Die Larve wandert schnell in angrenzendes Gewebe ein, wobei sie zu Hautirritationen und Gewebegranulationen führt. Bei Kameliden besiedeln die Parasiten vor allem den dorsalen Nasenrachenraum. Darüber hinaus besiedeln sie die Bereiche der Nasenmuschel und Nasennebenhöhlen. Die Larven verbleiben zwischen einigen Wochen in der warmen Zeit und bis zu einigen Monaten im Winter im Nasenbereich. Schließlich wandern sie in die Nasengänge, werden über Niesen und Husten ausgeschieden und beenden ihre Entwicklung im Freien. Kameliden sind nicht die primären Wirte der Parasiten [329].

**Krankheitsanzeichen** Dyspnoe, Maulatmung, Leistungsverweigerung wie reduzierte Bewegungsaktivität (z. B. beim Trekking), leicht blutiger und/oder eitriger Nasenausfluss.

**Diagnose** Bei gleichzeitigem, akutem Auftreten der charakteristischen Symptome bei einer großen Anzahl von Tieren in der Herde ist unter Berücksichtigung der Jahreszeit eine Verdachtsdiagnose möglich. Sind nur Einzeltiere betroffen oder soll eine sichere Diagnose gestellt werden, können evtl. mittels Röntgenaufnahmen oder anderer bildgebender Verfahren Veränderungen des weichen Gewebes im Nasenrachenraum dargestellt werden. Bei einer Endoskopie können die Parasiten direkt dargestellt sowie mit Biopsieinstrumenten entfernt werden. Auch immundiagnostische Verfahren stehen zur Verfügung.

**Behandlung** Bei einzelnen Tieren kommt es zur Selbstheilung (-reinigung), bevor die Larven ihre Reifeentwicklung abgeschlossen haben. Die systemische Anwendung von Antiparasitika (u. a. makrozyklische Laktone) können hilfreich sein,