

Spina bifida aperta bei einem Schaflamm

N. Gutzwiller¹, M. Hilbe², P. Kircher³, U. Bleul¹

¹Klinik für Reproduktionsmedizin, ²Institut für Veterinärpathologie und ³Abteilung für Bildgebende Diagnostik, Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Zusammenfassung

Diese Arbeit beschreibt die Symptome und Diagnosestellung einer Spina bifida aperta bei einem neugeborenen Schaf. Die wichtigsten klinischen Befunde waren Festliegen nach der Geburt bei ungestörtem Bewusstsein und guter Sauglust, Veränderungen der Haut und des Haarkleids im Bereich der Lendenwirbel sowie eine Dysurie. Die biochemische und hämatologische Blutuntersuchung ergaben keine Veränderungen. Während in der röntgenologischen Untersuchung der Wirbelsäule keine eindeutigen Hinweise auf die Ursache der Symptome festzustellen waren, konnte in der sonographischen und computertomographischen Untersuchung ein unvollständiger Verschluss der Wirbelbögen im Bereich des 4. Lenden- bis 3. Sakralwirbels sowie der Vorfall einer weichteildichten Struktur ähnlich dem Rückenmark dargestellt werden. Das Lamm wurde auf Grund dieser Befunde euthanasiert. Die anhand dieser Untersuchungen gestellte Diagnose eines unvollständigen Verschlusses der Wirbelsäule und einer Meningomyelozele konnte in der Sektion bestätigt werden. Histopathologisch war eine Zusammenhangstrennung der grauen und weissen Substanz im Rückenmark im Bereich der makroskopisch sichtbaren Läsion vorhanden. Aufgrund der unspezifischen Veränderungen im klinischen Bild kann eine geeignete bildgebende Diagnostik zur Sicherung der Diagnose entscheidend sein.

Schlüsselwörter: Festliegen, Meningomyelozele, Neuralrohrdefekte, Schaf, Spina bifida aperta

Spina bifida aperta in a sheep lamb

The case report describes the symptoms and diagnostic methods of a spina bifida aperta in a new born lamb. The most relevant clinical findings were recumbency immediately after birth with normal consciousness and suckling reflexes, alterations of the skin and coat in the lumbosacral region as well as dysuria. The biochemical and haematological screening of the blood indicated no abnormalities. While the radiological examination of the spine showed no clear evidence of the cause of the clinical signs the ultrasound and computed tomography examination revealed an incomplete closure of the vertebral arch between the 4th lumbar and the 3rd sacral vertebrae. Additionally, a hernia with similar density to the spinal cord was present in the same region of the spine. Based on the findings the lamb was euthanized. The pathological examination confirmed the incomplete closure of the vertebral arch and moreover a myelomeningocele has been diagnosed. In the histopathological examination the white and grey matter were separated in the area of the macroscopic visible lesions. Due to non-specific clinical symptoms imaging diagnostics can be crucial to confirm the diagnosis of this rare syndrome.

Keywords: myelomeningocele, neural tube defects, recumbency, sheep, spina bifida aperta

DOI 10.17236/sat00004

Eingereicht: 11.10.2013
Angenommen: 16.10.2014

Einleitung

Festliegende Lämmer unmittelbar nach der Geburt haben grundsätzlich eine schlechte Prognose, wenn sie nicht innerhalb kürzester Zeit am Euter des Muttertieres trinken können. Ursachen für dieses Festliegen sind vielfältig, wobei angeborene Missbildungen eine wichtige Rolle spielen (Bostedt, 1990). So wurde in einer Studie (Dennis, 1975) bei über 4000 neugeborenen Lämmern, die während oder nach der Geburt verstarben, in 9% der Fälle eine kongenitale Missbildung festgestellt. Von diesen Lämmern hatten 1.5% Missbildungen im

zentralen Nervensystem und bei 0.25% wurde eine Spina bifida diagnostiziert.

Die Spina bifida ist definiert als eine angeborene Fehlbildung der Wirbelsäule mit oder ohne Veränderungen des Rückenmarks. Auf Grund des Ausmasses und der beteiligten Strukturen werden verschiedene Formen der Spina bifida unterschieden. So wird zwischen einer Spina bifida totalis und partialis unterschieden, je nachdem ob nur ein Teil oder die gesamte Wirbelsäule betroffen ist. Weiter kann es sich um eine offene, Spina bifida aperta, oder die geschlossene Form, Spina bifida occulta, handeln. Letztere ist durch einen unverschlossenen

Spina bifida aperta bei einem Schaflamm

N. Gutzwiller et al.

Wirbelbogen ohne Veränderungen am Rückenmark und den dazugehörigen Häuten gekennzeichnet. Eine Spina bifida aperta kann in Form einer Myeloschisis, Meningozele und Meningomyelozele auftreten. Bei der Myeloschisis liegt das Rückenmark frei und ist nicht durch Meningen oder Haut überdeckt. Die Meningozele ist durch einen Vorfall der Rückenmarkshäute durch den Arcus vertebrae unter die Haut gekennzeichnet, bei der Meningomyelozele ist zudem auch das Rückenmark vorgefallen. Diese beiden Formen werden unter dem Begriff Spina bifida cystica zusammengefasst (O’Rahilly und Müller, 2001). Dieser Fallbericht beschreibt das klinische Bild eines neugeborenen Lammes mit einer Spina bifida aperta. Da die klinische Untersuchung nicht immer eine eindeutige Diagnose zulässt, wurden verschiedene bildgebende Verfahren zur Diagnosesicherung angewandt und ihre Tauglichkeit verglichen.

Fallbeschreibung

Ein 2 Tage altes, männliches Lamm aus einer «braunköpfigen Fleischschaf»-Kreuzung wurde an die Klinik überwiesen. Das Lamm stammte aus einem Betrieb im Schweizer Mittelland, auf dem ca. 20 Mutterschafe auf einer Weide gehalten wurden. Die Mutterschafe hatten Zugang zu einem Mineralsalz-Leckstein ohne Kupfer. Laut Besitzer wurde das relativ grosse Lamm spontan geboren. Unmittelbar nach der Geburt wurde dem Lamm peroral eine selenhaltige Paste verabreicht. Dabei fiel auf, dass es zwar auf den Vordergliedmassen, jedoch nicht auf den Hintergliedmassen stehen konnte. So zeigte es eine hundesitzige Stellung, die es ihm erlaubte, selbstständig beim Muttertier zu saugen. Da sich dieser Zustand des Lammes nach 2 Tagen nicht verändert hatte, wurde es durch den Privattierarzt an die Klinik überwiesen.

Klinische Befunde

Bei einer ersten Untersuchung zeigte das 6.9 kg schwere Lamm einen guten Allgemeinzustand mit erhaltener Sauglust. Die rektal gemessene Temperatur lag bei 39.9 °C. Die Herzfrequenz betrug 140/min. und die Atemfrequenz 60/min. Der Nabel war mit einem Durchmesser von 1 cm leichtgradig verdickt und feucht. Vom Hautnabel nach kaudal konnte ein 3 cm langer, sich verjüngender Strang palpiert werden. Zeitweise zeigte das Lamm eine Dysurie in Form eines passiven Absetzens von einzelnen Tropfen Harn, wodurch das Fell am ventralen Abdomen nass war. Am Übergang der Lendenwirbelsäule zum Os sakrum konnte in einem Bereich mit kurzen, gekrausten Wollbüscheln, die heller waren als die umliegende Wolle, eine Hautverdickung festgestellt werden (Abb. 1). Die Hautverdickung wurde nach dem Scheren des Felles deutlich sichtbar und mass 15 × 15 mm sowie 4 mm Dicke. Die Untersuchungen



Abbildung 1: Zwei Tage altes, männliches Lamm mit verändertem Haarkleid im Bereich der Wirbelsäule am Übergang zwischen Lendenwirbelsäule zum Kreuzbein (weisser Pfeil).

der übrigen Organsysteme waren ohne besondere Befunde.

Neurologische Untersuchung

Bei der neurologischen Untersuchung wurde keine Veränderung des Bewusstseins oder Verhaltens festgestellt. Haltung, Form des Kopfes und der Vordergliedmassen waren unauffällig sowie auch die Untersuchungen der Kopfnerven. Die Stehfähigkeit des Lammes war nicht gewährleistet, da das Lamm in der Hinterhand nicht koordiniert aufstehen konnte. Bei Aufstellversuchen wurden die beiden Vordergliedmassen vollständig, die Hintergliedmasse links nur leicht und die rechte Hintergliedmasse überhaupt nicht belastet. Es wurde keine abnorme Muskelaktivität festgestellt, jedoch eine Muskelatrophie vor allem an der hinteren rechten Gliedmasse. Beim Versuch einige Schritte mit Unterstützung zu gehen, zeigte das Lamm vor allem hinten rechts eine Parese. Bei der Palpation der Wirbelsäule waren im lumbosakralen Bereich einige Dornfortsätze nicht deutlich fühlbar. Zusätzlich zeigte das Lamm in diesem Bereich der Wirbelsäule Druckdolenz. Bei allen Korrekturreaktionen, wie Überköten, Überkreuzen und Ausweichreaktion sowie den Aufrichtreaktionen zeigte das Lamm vorne beidseits eine normale Reaktion und hinten beidseits keine. Bei der Sensibilitätsprüfung waren sowohl die Oberflächen- als auch die Tiefenschmerzreaktion bei den Vordergliedmassen normal provozierbar, bei den Hintergliedmassen zeigten sich beidseits reduzierte Reaktionen auf die Stimuli. Bei den spinalen Reflexen zeigte die linke Hintergliedmasse lediglich eine schwache Erregbarkeit des Flexorreflexes sowie des Kron- und Ballenreflexes. Die rechte Hintergliedmasse zeigte hingegen einen gekreuzten Extensor-Flexor-Reflex und positive Ballen- und Kronreflexe. Des Weiteren waren Pannikulus-, Anal- und Präputialreflex positiv.

Labordiagnostische Befunde

Die Blutgasanalyse aus venösem Blut, die hämatologische und klinisch-chemische Blutuntersuchung ergaben keine Veränderungen.

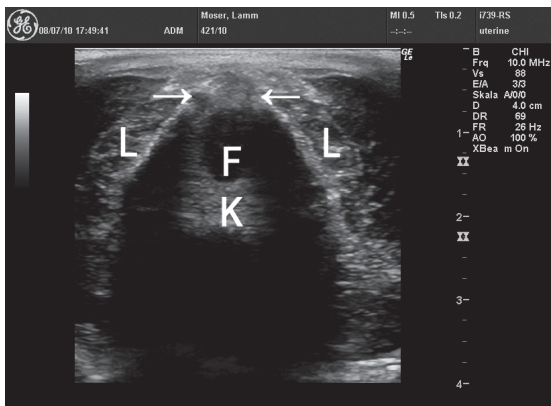


Abbildung 2: Sonographisches Bild des letzten Lendenwirbels (L Lamina arcus vertebrae, F Foramen vertebrale und K Wirbelkörper). Der Dornfortsatz fehlt und das Wirbeldach zeigt eine 7 mm grosse Öffnung (Pfeile).

Bildgebende Diagnostik

Sonographische Untersuchung

In der segmentalen, sonographischen Untersuchung der Wirbelsäule mit einer Linearsonde (10 MHz, Logic e, GE, Glatbrug) konnten keine Dornfortsätze und ein offenes Wirbeldach im Bereich der letzten beiden Lendenwirbel dargestellt werden (Abb. 2).

Radiologische Untersuchung

Bei der radiologischen Untersuchung konnten keine Frakturen oder Läsionen dargestellt werden. In der latero-lateralen Aufnahme waren die Dornfortsätze schemenhaft erkennbar, in der dorso-ventralen Aufnahme war das Dach des Wirbelkanals im Bereich des Sakrums undeutlich erkennbar und die Dornfortsätze vom L4 bis S3 konnten im Zentrum nicht identifiziert werden. Dies kann als Hinweis auf das Vorliegen einer spina bifida gewertet werden. Ebenso war eine Einengung des Beckenkanals erkennbar (Abb. 3A und B).

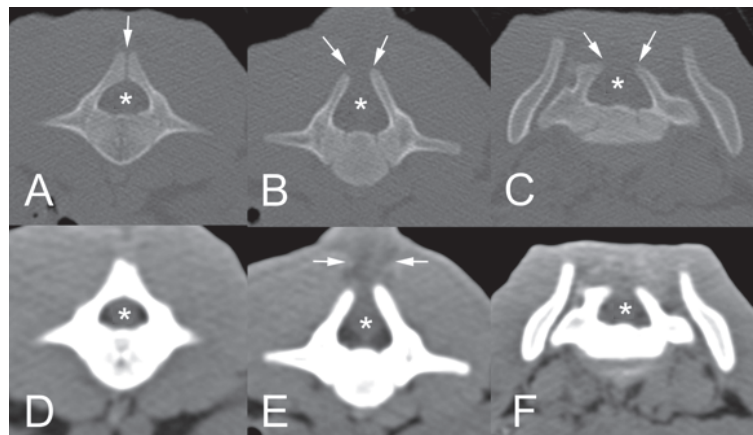


Abbildung 4: Transversale Computertomographieschnitte durch L3 (A und D), L5 (B und E) und S1 (C und F), wobei A–C im Knochenfenster und D–F im Weichteilfenster dargestellt sind. Man beachte die inkomplette Fusion des Wirbeldaches von L3 (Pfeil, A) und die offenen Dächer von L5 und S1 (B und C). Das Rückenmark (*) ist in allen Schnitten in situ, über L5 ist fettreiches Gewebe bis unter die Haut erkennbar (Pfeile E).

Computertomographische Untersuchung

Unter Allgemeinanästhesie wurden die Brust-, Lenden-, Kreuzbein- und Schwanzwirbel mittels Computertomographie (CT) ohne Kontrastmittel untersucht. Es wurden 6 Lendenwirbel und 3 Kreuzwirbel dargestellt, wobei ein unvollständiger dorsaler Verschluss des Wirbelbogens von Lendenwirbel 4 (L4) bis Sakralwirbel 3 (S3) erkennbar war (Abb. 4). Dieser Spalt gliederte sich dreiteilig mit den Öffnungen vor allem über L4, zwischen L5 und S1 sowie zwischen S2 und S3. Zusätzlich wölbte sich eine Struktur mit einer Dichte, welche Fettgewebe entspricht, durch die Öffnung zwischen L5 und L6 unter die Subkutis. Dadurch entstand eine fokale Weichteilschwellung mit den Massen 10 × 30 mm.

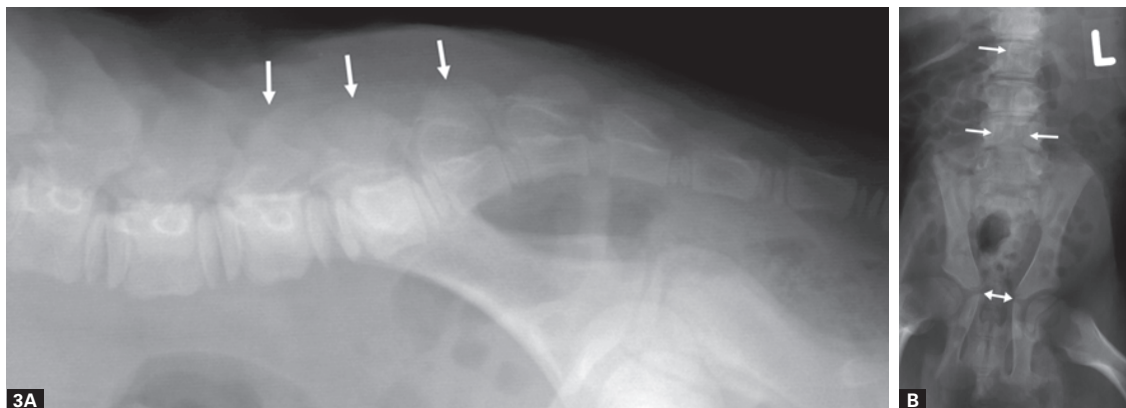


Abbildung 3A: Laterolaterale Röntgenaufnahme des Lenden- und Beckenbereiches eines 2 Tage alten Lamms. Die Dornfortsätze sind erkennbar (Pfeile).
B: Ventrodorsale Röntgenaufnahme des Lenden- und Beckenbereiches des gleichen Lamms. Über L3 ist der Dornfortsatz noch schemenhaft erkennbar (einzelner Pfeil). Auf Höhe L4-S1 sind diese nicht mehr erkennbar (zwei Pfeile). Ebenfalls ist ein Beckenengstand erkennbar (Doppelpfeil).

Spina bifida aperta bei einem Schaflamm

N. Gutzwiller et al.

Diagnose und weiterer Verlauf

Anhand der klinischen Befunde und der Ergebnisse der bildgebenden Verfahren wurde die Diagnose Spina bifida aperta mit Meningomyelozele gestellt. Auf Grund der damit verbundenen Parese der Hintergliedmassen mit infauster Prognose entschied sich der Besitzer zur Euthanasie des Tieres.

Pathologisch-anatomische Befunde

In der Sektion wurde der Nährzustand des Tieres als gut beurteilt. Am Übergang der Lendenwirbelsäule zum Sakrum konnte eine Verdickung der Haut mit einer Einziehung in der Medianen festgestellt werden. Das Rückenmark war am Übergang Lendenwirbelsäule zum Sakrum leichtgradig verdickt und hatte dorsal eine leichte Einziehung. In diesem Bereich zwischen L4 und S3 war der Wirbelkanal nicht verschlossen. Die 6., 7. und 8. Rippe links sowie die 5. Rippe rechts zeigten Frakturen mit bereits vorhandener Kallusbildung. Der in der klinischen Untersuchung festgestellte vom Nabel ausgehende Strang konnte als mit Blutkoagula gefüllte Nabelarterien angesprochen werden. Der Urachus war unauffällig.

Pathologisch-histologische Befunde

In der histologischen Untersuchung des Rückenmarks im Bereich der makroskopisch sichtbaren Läsion wurde eine Zusammenhangstrennung der grauen und weissen Substanz mit Verjüngung des Rückenmarkes zu der makroskopischen sichtbaren Einziehung hin festgestellt (Abb. 5A). Zudem bestand eine Verdickung der Leptomeninx durch fibrovaskuläres Gewebe sowie eine Verwachsung mit den darüber liegenden Strukturen im Bereich der Zusammenhangstrennung. Im Bereich der Verjüngung waren zahlreiche Nerven in physiologischer wie auch unphysiologischer Richtung zu sehen, welche in abgehende Nerven ausliefen.

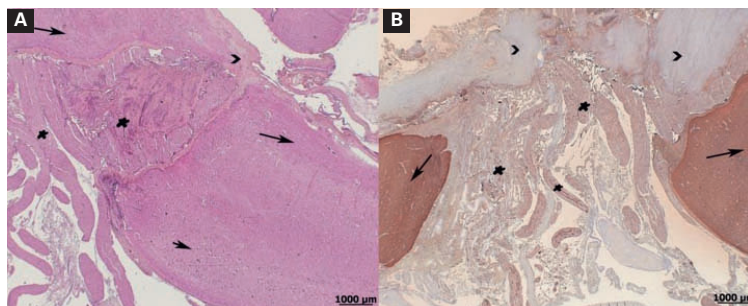


Abbildung 5: Die Zusammenhangstrennung der weissen (lange Pfeile) und grauen Substanz (kurze Pfeile) ist von fibrovaskulärem Gewebe (Pfeilspitze) umgeben. Dazwischen liegen die abgehenden Nervenfasern (Sterne).

A: Hematoxylin-Eosin-Färbung des Rückenmarks im Bereich der Spina bifida aperta.

B: Immunhistochemische Färbung (Glial Fibrillary Acidic Protein) des Rückenmarks im Bereich der Spina bifida aperta. Schwann-Zellen waren im Bereich der Läsion nicht feststellbar, dafür in der weissen Substanz und in den abgehenden Nerven.

Mittels einer GFAP-Immunhistologie (polyclonal rabbit anti-bovine glial fibrillary acidic protein, Dako, Carpinteria, USA), die zur spezifischen Anfärbung von Astrozyten im zentralen Nervensystem und der Schwann-Zellen im peripheren Nervensystem verwendet wird (Middeldorp und Hol, 2011), konnten im Bereich der Zusammenhangstrennung keine Schwann-Zellen dargestellt werden (Abb. 5B). Im umgebenen Gewebe waren die Schwann-Zellen normal angefärbt.

Zum Ausschluss von einer persistenten Infektion mit dem Border Disease Virus wurde eine immunhistochemische Untersuchung der Haut am Ohr, der Zunge und der Schilddrüse auf Pestivirusantigen durchgeführt, die negativ war (Hilbe et al., 2009). Die Untersuchung von Lebergewebe auf Kupfer ergab einen Kupfergehalt von 57 mg/kg (Kupfermangel: <30 mg/kg [Dedie und Bostedt, 1985]). Aufgrund der makroskopischen und histologischen Befunde konnte die Diagnose Meningomyelozele bestätigt werden.

Diskussion

In den ersten Gestationswochen entwickeln sich das Rückenmark aus dem Neuralrohr und die Wirbelsäule aus dem axialen Mesoderm (Schnorr und Kressin, 2006). Die offene Spina bifida (Spina bifida aperta) gehört zu den Neuralrohrdefekten und geht aus einer Entwicklungsstörung der Neuralanlage mit unvollständigem Verschluss des Neuralrohrs bei der primären Neurulation hervor (Greene und Cooper, 2009). Es scheinen bei der Entstehung einer Spina bifida sowohl genetische als auch umweltbedingte Komponenten eine wichtige Rolle zu spielen (Northrup und Volcik, 2000). In Island konnte in einer Schafherde mit gehäuftem Auftreten von Spina bifida eine Vererbung über einen autosomalen rezessiven Erbgang nachgewiesen werden (Adalsteinsson und Basrur, 1984). Ein gehäuftes Vorkommen der Spina bifida bei schwanzlosen Manx Katzen sowie bei Hunderassen mit kurzen Schwänzen, wie zum Beispiel der englische Bulldogge, wurde beschrieben, bei denen ebenfalls eine genetische Komponente vermutet wird (DeForest und Basrur, 1979; Clayton und Boyd, 1983). Des Weiteren konnten bei Mäusen Gene bestimmt werden, die an den Verschlussdefekten des Neuralrohrs auf Grund einer fehlerhaften Kodierung von Proteinen des Folatmetabolismus und des Folattransports beteiligt sind (Copp und Greene, 2010). Neben genetischen Faktoren können auch nutritive und umweltbedingte Faktoren für das Auftreten einer Spina bifida verantwortlich sein. So ist in der Humanmedizin bekannt, dass eine inadäquate Aufnahme von Folsäure vor und während der frühen Schwangerschaft das Risiko einer Spina bifida oder einer Anenzephalie erhöht (Mitchell, et al., 2004). Beim Schaf wurden entsprechen-

de Faktoren bisher nicht beschrieben. Im hier beschriebenen Fall konnte anamnestisch auch keine Häufung im Herkunftsbetrieb des Lammes festgestellt werden.

Die klinischen Befunde einer Spina bifida beim Lamm sind sehr variabel. Wie im vorliegenden Fall kommen die meisten in der Literatur beschriebenen Lämmer mit Spina bifida vollentwickelt und lebend zur Welt (Dennis, 1975; Davies, 1993). Sie sterben jedoch zumeist in den ersten Tagen nach der Geburt. In verschiedenen Fallberichten und dem hier beschriebenen Fall sind zumeist folgende Symptome vorhanden: Lahmheit oder Parese der Hintergliedmassen, verminderte Schmerzempfindlichkeit und Veränderungen von Haut und Fell im Lumbal- und/oder Sakralbereich, Harn- und Kotinkontinenz sowie deformierte Schwänze. Des Weiteren kann eine Spina bifida als Einzeldefekt oder in Kombination mit weiteren Defekten vorliegen, wie zum Beispiel Anomalien des Gehirns (Hydrozephalus) oder Missbildungen der Bauch- und Beckenorgane oder der Gliedmassen, wie Arthrogrypose, Atresia ani et recti sowie Anomalien der Harn- und Geschlechtsorgane (Doige, 1975; Dennis, 1975; Adalsteinsson und Basur, 1984; Davies, 1993; Potter et al., 2010).

Bei dem von uns untersuchten Mastlamm lassen sich die festgestellten Symptome als Auswirkung der Schädigung des Rückenmarks auf verschiedene Organe erklären. Das Neugeborene zeigte eine deutliche Parese der rechten Hinterhand mit verminderter Schmerzempfindlichkeit, was auf eine gestörte motorische und sensible Innervation der Hintergliedmassen durch die Rückenmarkschädigung im Bereich des Plexus lumbosacralis, dem Geflecht der Ventraläste im Bereich von L2 bis S2, zurückzuführen ist (Ghoshal und Getty, 1971). Diese Rückenmarkschädigung, welche schon in der Histologie sichtbar war, konnte mittels GFAP Immunhistologie besser dargestellt werden. Als Hinweis auf einen Verlust von Nervengewebe kann angesehen werden, dass die Schwann-Zellen im Defektbereich nicht angefärbt wurden. Warum die Parese besonders in der rechten Hinterhand auftrat, konnte nicht geklärt werden, da die Veränderungen im Rückenmark in der pathologischen Untersuchung keine Asymmetrie aufwiesen. Zusätzlich zeigte das Lamm eine Überlaufblase. Da die Innervation der Blase aus den sakralen Anteilen des Rückenmarks erfolgt, ist es wahrscheinlich, dass die blasenversorgenden Nerven und Leitungsbahnen durch die Myelomeningozele unterbrochen oder beeinträchtigt sind. Infolgedessen kommt es entweder zu einer unzureichenden Kontraktion des Detrusormuskels oder zu einer unzureichenden Entspannung des inneren Schliessmuskels der Urethra (Machen et al., 2002). Die in der pathologischen Untersuchung festgestellten, wenige Tage alten Rippenfrakturen haben vermutlich einen traumatischen Ursprung. Möglicherweise ist das Trauma während der Geburt aufgetreten, oder aber

postnatal, zum Beispiel durch einen Tritt eines anderen Schafes.

In der Regel erfolgt die Diagnosestellung einer Spina bifida nach der Geburt und beruht auf typischen klinischen Befunden. Allerdings sind die in der klinischen Untersuchung festzustellenden Befunde, so wie im vorliegenden Fall, in dem nur die Wollveränderung über dem Defekt einen typischen Befund darstellt, nicht immer eindeutig. In unklaren Fällen kann die Darstellung von anatomischen Veränderungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks mittels bildgebender Verfahren hilfreich sein. Sowohl in der sonographischen Untersuchung, als auch in der computertomographischen Untersuchung konnten die Spaltwirbel sicher erkannt werden. Im CT war zudem auch die vorgewölbte Meningomyelozele sichtbar. Da ein Wirbelspalt medizinisch zumeist keine Bedeutung hat, sind die im CT erkennbar vorgewölbten Rückenmarkshäute mit Anteilen des Rückenmarks eine für die Unterscheidung der beiden Formen der Spina bifida für die Diagnose wichtige Information. In der röntgenologischen Untersuchung konnte die Spina bifida nicht eindeutig erkannt werden. Die üblicherweise in einer ventrodorsalen Projektion deutlich erkennbaren Dornfortsätze waren nicht klar dargestellt. Dies kann ein Hinweis auf eine Spina bifida sein, ist jedoch nicht beweisführend. Jedoch kann die röntgenologische Untersuchung hilfreich bei der Erkennung von die Spina bifida begleitenden Missbildungen sein. So konnte die Verdachtsdiagnose einer Einengung des Beckens gestellt werden, die auch beim Rind in Verbindung mit einer Spina bifida beschrieben wurde (Kumar et al., 2013). Im vorliegenden Fall konnte gezeigt werden, dass die sonographische Untersuchung bei der Diagnosestellung hilfreich ist. Gerade beim Nutztier hat sie gleichzeitig den Vorteil, dass sie im Gegensatz zur radiologischen und computertomographischen Untersuchung ohne grossen Aufwand durchzuführen ist. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Ultraschallgeräten in der Nutztierpraxis kann sie im Herkunftsbetrieb durchgeführt werden.

Stehen diese Untersuchungstechniken nicht zur Verfügung, sollten in erster Linie die wichtigen Erkrankungen, die zu einem Festliegen beim neugeborenen Lamm direkt nach der Geburt führen, ausgeschlossen werden. So können bei den Neonaten Traumen, Mangelkrankungen, wie ein Vitamin E und Selen- oder Kupfermangel, sowie zentrale Missbildungen, wie ein Hydrozephalus internus, oder im geburtsnahen Zeitraum eine Asphyxie, Hypothermie und Hypoglykämie zu einer ähnlichen Symptomatik führen. Auch können bakterielle oder virale Infektionen im vorliegenden Fall nicht ausgeschlossen werden, da zum Beispiel eine fetale Infektion mit dem Border disease Virus in der Mitte der Trächtigkeit Missbildungen verursachen kann, ohne

Spina bifida aperta bei einem Schaflamm

N. Gutzwiller et al.

Spina bifida aperta bei einem Schaflamm

N. Gutzwiller et al.

dass das Virus postnatal mittels Immunhistologie in den Organen nachweisbar ist (Nettleton et al., 1998; Hilbe et al., 2009).

Da ein chirurgischer Verschluss während oder nach der Trächtigkeit, wie er in der Humanmedizin durchgeführt wird (Mitchell et al., 2004), nicht zu einer vollständigen Heilung führt, ist eine interventionelle Therapie bei neugeborenen Lämmern nicht sinnvoll. In leichten Fäl-

len, bei denen die Tiere laufen können, können die Tiere bis zur Schlachtreife aufgezogen werden. Eine Zuchtnutzung sollte nicht erfolgen, da eine genetische Komponente in diesen Fällen nie ausgeschlossen werden kann. Deshalb sollte auch bei einem Auftreten einer Spina bifida in einer Herde eine entsprechende Überwachung erfolgen, damit eine Weiterverbreitung des Defektes in der Herde frühzeitig erkannt wird.

Literatur

- Adalsteinsson S., Basur P.*: Inheritance of spina bifida in Icelandic lambs. *J. Hered.* 1984, 75: 378–382.
- Bostedt H.*: Erkrankungen bei Schaf- und Ziegenlammern. In: Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere. Hrsg. K. Walser, H. Bostedt, Enke Verlag, Stuttgart, 1990, 343–344.
- Clayton H., Boyd J.*: Spina bifida in a German shepherd puppy. *Vet. Rec.* 1983, 112: 13–15.
- Copp A., Greene N.*: Genetics and development of neural tube defects. *J. Pathol.* 2010, 220: 217–230.
- Davies I.*: Spina bifida in lambs. *Vet. Rec.* 1993, 132: 90–91.
- DeForest M., Basur P.*: Malformations and the Manx syndrome. *Can. Vet. J.* 1979, 20: 304–314.
- Dedie K., Bostedt H.*: Nichtinfektiöse Erkrankungen des Gesamtorganismus. In: Schafkrankheiten. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 1985: 85–92.
- Dennis S.*: Congenital defects of the nervous system of lambs. *Aust. Vet. J.* 1975, 51: 385–388.
- Doige C.*: Spina bifida in a calf. *Can. Vet. J.* 1975, 16: 22–25.
- Ghoshal N. G., Getty R.*: The lumbosacral plexus (plexus lumbosacralis) of the sheep (*Ovis Aries*). *New Zeal. Vet. J.* 1971, 19: 85–90.
- Greene N., Cooper A.*: Development of the vertebrate central nervous system: formation of the neural tube. *Prenatal. Diag.* 2009, 29: 303–311.
- Hilbe M., Camenisch U., Braun U., Peterhans E., Stalder P., Zlinszky K., Ehrensperger F.*: Mucosal lesions in a sheep infected with the Border Disease Virus (BDV). *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2009, 151: 391–396.
- Mathan Kumar S., Johnson E. H., Tageldin M. H., Padmanaban R.*: Clinical and gross pathological findings of congenital spina bifida and sacrococcygeal agenesis in an Omani crossbred calf. *Vetworld* 2013, 6: 357–359.
- Machen A., Waldrige B., Cebra Ch., Cebra M., Belknap E., Williamson L., Pugh D.*: Disease of the neurologic system. In: *Sheep & Goat Medicine*. W.B. Saunders, USA, 2002: 277–293.
- Middeldorp J., Hol E.*: GFAP in health and disease. *Prog. Neurobiol.* 2011, 93: 421–43.
- Mitchell L., Adzick N., Melchionne J., Pasquariello P., Sutton L., Whitehead A.*: Spina bifida. *Lancet* 2004, 364: 1885–1895.
- Nettleton P., Gilray J., Russo P., Dliissi E.*: Border disease of sheep and goats. *Vet. Res.* 1998, 29: 327–40.
- Northrup H., Volcik K.*: Spina bifida and other neural tube defects. *Curr. Probl. P.* 2000, 30: 317–320.

O'Rahilly R., Müller F.: The Nervous System. In: *Human embryology and teratology*. 2001. Wiley-Liss, USA, 2001: 501–515.

Potter K., Weston J., Munday J., Johnstone A.: Spina bifida with associated malformations of the central nervous system in Drooper-cross sheep. *New Zeal. Vet. J.* 2010, 6: 315–318.

Schnorr B., Kressin M.: Entwicklung des Nervensystems. In: *Embryologie der Haustiere*. Enke Verlag, Stuttgart, 2006: 129–131.

Korrespondenz

Ulrich Bleul, Prof. Dr. med. vet. ECBHM
Klinik für Reproduktionsmedizin
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
8057 Zürich
Tel: +41 (0)44 635 82 53
E-Mail: ubleul@vetclinics.uzh.ch