

# Zerebrospinale Nematodose beim Schaf in der Schweiz

A. C. Tschuor<sup>1</sup>, T. Sydler<sup>2</sup>, S. Rauch<sup>1</sup>, H. Hertzberg<sup>3</sup>, M. Gendotti<sup>4</sup>, G. Schweizer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departement für Nutztiere, <sup>2</sup>Institut für Veterinärpathologie und <sup>3</sup>Institut für Parasitologie der Universität Zürich, <sup>4</sup>Tierärztliche Praxis Gendotti, Faido

## Zusammenfassung

Es werden 3 Schafe aus dem Kanton Tessin vorgestellt, die an zerebrospinaler Nematodose erkrankten. Die Erkrankung trat im Dezember 2005 auf. Die Schafe wurden wegen progressiver Nachhandataxie und Festliegens in die Klinik überwiesen. Die wichtigsten klinischen Befunde waren breitbeiniger Gang bis zu Nachhandparese sowie reduzierte Oberflächen- und Tiefensensibilität an den Hintergliedmassen. Das Allgemeinbefinden war je nach Tier leichtgradig bis mittelgradig gestört, Fresslust war vorhanden. Die bei den Schafen im Liquor cerebrospinalis vorherrschenden eosinophilen Granulozyten sprachen für einen Befall des Zentralnervensystems mit Helminthen. Durch die vorliegenden pathologisch-anatomischen Veränderungen sowie die bei einem Schaf im Anschnitt des Brustmarkes gefundenen Nematodenstadien wurde die Diagnose zerebrospinale Nematodose gestellt. Aufgrund des gegebenen engen Kontaktes mit Hirschen und den dem Krankheitsbild der Ziege sehr ähnlichen klinischen Erscheinungen wird eine Infektion mit *Elaphostrongylus cervi* vermutet. Dies sind die ersten beschriebenen Fälle von zerebrospinaler Nematodose beim Schaf in der Schweiz.

Schlüsselwörter: Zerebrospinale Nematodose, Schaf, ZNS-Läsionen, Schweiz

## Ovine cerebrospinal nematodosis in Switzerland

In December 2005 three sheep, originating from Canton Tessin, were presented with cerebrospinal nematodosis. The animals had a history of progressive pelvic limb ataxia and recumbency. The most important clinical findings were an abnormal gait (wide stance, pelvic limb paresis) and decreased sensitivity of the pelvic limbs. The general condition was slightly or moderately disturbed, appetite was normal. Examination of the cerebrospinal fluid revealed mononuclear cells and eosinophils, suggesting a helminthic infection of the central nervous system. Postmortem findings confirmed the clinical diagnosis in one animal as parts of a nematode were found in the thoracic spinal cord. Even though the nematode could not be identified, infection with *Elaphostrongylus cervi* seems very likely, as the sheep are in close contact with deer on the pastures and the parasite is known to infect goats in Switzerland. This is the first description of cerebrospinal nematodosis in sheep in Switzerland.

Keywords: cerebrospinal nematodosis, sheep, CNS lesions, Switzerland

## Einleitung

Die zerebrospinale Nematodosis beim kleinen Wiederkäuer ist eine parasitäre Erkrankung von Hirn und Rückenmark, die durch verschiedene Nematoden der Gattung *Elaphostrongylus*, *Parelaphostrongylus* oder *Setaria sp.* verursacht wird. Diese Fadenwürmer mit Affinität zum Nervensystem verursachen beim Endwirt (Rothirsch, Rentier, Elch) selbst bei hochgradigem Befall äusserst selten Krankheitserscheinungen. Bei den Fehlwirten Schaf und Ziege hingegen, zeigen sich nervöse Störungen bis neuromotorische Ausfälle (Alden et al., 1975; Handeland, 1991; Pusterla et al.,

1997; Pusterla et al., 1998; Pusterla et al., 1999; Handeland et al., 2000; Pusterla et al., 2001).

Der Zyklus von *Elaphostrongylus spp.* ist beim kleinen Wiederkäuer grösstenteils bekannt (Handeland et al., 2000). Nach peroraler Aufnahme von Schnecken mit infektiösen Larven wandert die Larve 3 (L3) aus dem Labmagen über den porto-hepatischen Weg und wahrscheinlich auch über lymphatische Bahnen in die Lunge mit anschliessender Streuung via Kreislauf ins zentralnervöse System, wo sich die Larven zu geschlechtsreifen Stadien weiterentwickeln (Hande-

land et al., 2000). Die durch die Wanderung verursachten Läsionen und Entzündungen im Rückenmark verursachen die typischen Symptome wie progressive Nachhandparese und Reduktion der Oberflächen- und Tiefensensibilität an den Hintergliedmassen. Die Futteraufnahme und das Sensorium sind dabei immer ungestört.

Über die natürlich vorkommende Elaphostrongylose bei Schafen wurde in Norwegen (Handeland, 1991) und in den USA berichtet (Alden et al., 1975). In der Schweiz wurde die Krankheit bis heute nur bei der Ziege beschrieben (Pusterla et al., 1997, 1998, 1999, 2001). Ziel dieser Fallbeschreibung ist, praktizierende Tierärzte darauf aufmerksam zu machen, dass die bis heute in der Schweiz nur bei der Ziege beschriebene Krankheit «zerebrospinale Nematodose» auch beim Schaf vorkommen kann.

## Vorbericht

Es handelte sich um drei weibliche Tiere der Rasse «Weisses Alpenschaf», 9 Monate, 2 und 3.5 Jahre alt (Tier 3, 2 bzw. 1). Alle drei Tiere stammten aus dem gleichen Betrieb aus Eigenaufzucht und wurden im Dezember 2005 wegen progressiver Nachhandataxie und Festliegens seit drei Wochen mit der Verdachtsdiagnose zerebrospinale Nematodose zur Untersuchung in die Klinik eingeliefert. Die Tiere waren in der Vorwoche dem Privattierarzt vorgestellt und durch ihn anthelminthisch behandelt worden (siehe unten). Der Betrieb liegt im Kanton Tessin auf ca. 270 Meter über Meereshöhe und ist nicht anerkannt Moderhinke-frei. Gehalten werden 37 Mutterschafe und ein Widder auf vier Ställe verteilt. Seit mindestens fünf Jahren wurden keine Schafe mehr in den Betrieb zugekauft. Remontiert wird aus der Eigenaufzucht, die restlichen Lämmer werden gemästet. Die Tiere werden auf einer Privatalp (bis 2500 Meter über Meereshöhe) ohne weiteren Kontakt zu Schafen gesömmert, im Winter dominiert die Stallhaltung. Ein Anthelminthikum wird sämtlichen Tieren einmal pro Jahr im Frühling kombiniert mit der Räudebehandlung verabreicht (Doramectin, 0.3 mg/kg Körpergewicht subkutan; Dectomax®, Pfizer AG, 8052 Zürich). Regelmässig werden auf den Alpweiden Rothirsche beobachtet.

## Klinische Befunde

Bei allen Schafen war die Körpertemperatur leichtgradig erhöht (39.4 °C bis 39.8 °C), Herz- und Atemfrequenz sowie Verdauungsfunktionen waren in der Norm.

Tier 1 wurde festliegend in Brustlage eingeliefert. Beim Aufstellversuch nahm das Schaf kein Gewicht

auf und sackte nach dem Loslassen gleich wieder zusammen. Im neurologischen Untersuchungsgang wurde festgehalten, dass Anal-, Kronrand- und Zwischenklauenreflex an den Hintergliedmassen sowie deren Hautsensibilität hochgradig reduziert waren. Bei der Kopfnervenuntersuchung zeigte sich der Pupillarreflex des linken Auges deutlich verzögert. Die restlichen Kopfnerven und das Sensorium waren ungestört.

Tier 2 konnte nur erschwert aufstehen. Die neurologische Untersuchung zeigte, dass das Schaf beim Aufstellen Gewicht aufnahm und kurzzeitig schwankend und ataktisch einige Schritte machte, bevor es sich wieder hinlegte. Im Stehen konnte festgehalten werden, dass die Korrektur der Adduktionsprobe aller Gliedmassen stark verzögert war. Zudem waren Anal-, Kronrand- und Zwischenklauenreflex an beiden Hintergliedmassen deutlich reduziert. Das Tier zeigte verminderte Hautsensibilität an den Hinterextremitäten. Die Untersuchung der Hirnnerven und das Sensorium waren unauffällig.

Tier 3 konnte selbstständig aufstehen und mit einem steifen und hinten breitbeinigen Gang herumlaufen. Bei diesem Tier ergab die Untersuchung der Reflexe und Kopfnerven Normalbefunde.

## Labordiagnostische Untersuchungen

### Hämatologische und blutchemische Untersuchung

Die Parameter der hämatologischen Untersuchung waren in der Norm. Insbesondere konnte keine Leukozytose festgestellt werden und in den biochemischen Untersuchungsergebnissen war lediglich die Kreatin-Kinase (Referenzwert: 8–40 U/l) mit 593 U/l (Tier 1), 253 U/l (Tier 2) und 109 U/l (Tier 3) erhöht.

### Liquoruntersuchung

Der bei den Schafen durch eine Lumbalpunktion gewonnene Liquor cerebrospinalis war geringgradig getrübt. Die wesentlichen Veränderungen waren ein erhöhter Proteingehalt, eine erhöhte Leukozytenzahl sowie ein Vorherrschen eosinophiler Granulozyten (Tab. 1).

### Kotparasitologische Untersuchungen

Bei zwei Tieren wurde eine leichtgradige Eimeriose festgestellt. Die Untersuchung auf andere Parasiten verlief bei allen Tieren negativ.

### Serologie

Die Schafe wurden serologisch auf Maedi-Visna untersucht. Das Resultat war negativ.

Tabelle 1: Befunde der Liquoruntersuchung bei drei Schafen mit zerebrospinaler Nematodose.

	Referenzwert	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Protein (g/l)	0,1–0,4	0,64	0,46	0,64
Leukozytenzahl/ $\mu$ l	0–10	68	464	83
– Eosinophile Granulozyten (%)	0	31	33	9
– Monozyten (%)	20–40	1	3	1
– Lymphozyten (%)	60–80	68	64	90

## Differentialdiagnosen

Aufgrund der klinischen Erscheinung und der Befunde der Liquoruntersuchung wurde der Verdacht auf ein Befall des zentralen Nervensystems mit Helminthen geäussert. Wie schon vom Privattierarzt beschrieben, glich die Symptomatik dieser Schafe den bekannten Fällen von zerebrospinaler Nematodose bei der Ziege. Insbesondere ohne Liquoruntersuchung müssen neben der enzootischen Ataxie vor allem andere thorakolumbale Erkrankungen wie Trauma, Tumor oder Abszess in Betracht gezogen werden (Behrens et al., 2001).

## Weiteres Vorgehen

Wegen der schlechten Prognose (Pusterla et al., 1999) wurden die Tiere 1 und 2 im Anschluss an die klinische Untersuchung euthanasiert und an das Institut für Veterinärpathologie zur Vollsektion überwiesen. Da Tier 3 nur leichte neurologische Ausfälle zeigte, wurde es einem Therapieversuch mit Flunixin meglumine (1,1 mg/kg Körpergewicht intramuskulär; Flunixin<sup>®</sup>, Biokema AG, CH-1023 Crissier-Lausanne), Ivermectin (200  $\mu$ g/kg Körpergewicht subkutan; Ivomec<sup>®</sup>, Provet AG, CH-3421 Lyssach) und Fenbendazol (50 mg/kg Körpergewicht peroral; Panacur<sup>®</sup> Suspension 10%, Provet AG, CH-3421 Lyssach) während fünf Tagen unterzogen (Pusterla et al., 1999). Während und nach Abschluss der Therapie zeigte das Schaf zunehmend ataktischen und schwankenden Gang. Ebenso hatte das Schaf Mühe, beim Harnabsetzen stehen zu bleiben. Aufgrund der Verstärkung der neurologischen Ausfälle wurde das Tier neun Tage nach Therapiebeginn ebenfalls euthanasiert und sezziert.

## Pathologisch-anatomische Befunde

Das makroskopische Sektionsbild war bei allen Schafen unauffällig. Gehirn und Rückenmark wurden histologisch untersucht, dabei wurden pro Tier 12 bis

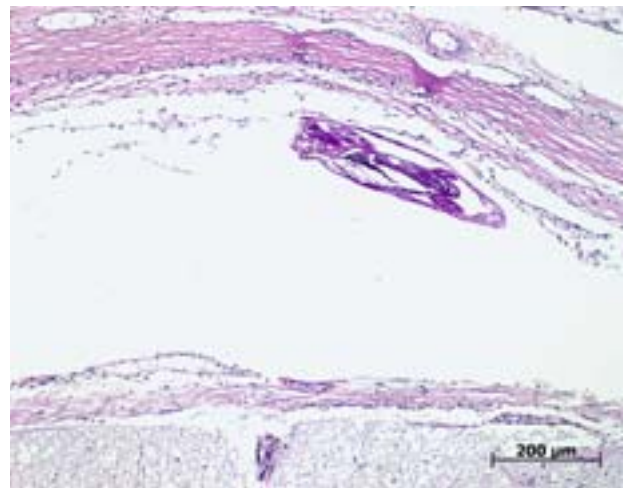


Abbildung 1: Parasitenanschnitt im Arachnoidalraum zwischen Leptomeninges (unten) und Dura mater (oben) des thorakalen Rückenmarkes. PAS-Reaktion. Mittlere Vergrößerung (10er Objektiv).

18 Gehirn- und 18 bis 50 Rückenmarksschnitte hergestellt. Alle drei Tiere zeigten eine multifokale lymphohistiozytäre Meningoenzephalomyelitis mit Beteiligung von eosinophilen Granulozyten. Die Meningitis war bei den Tieren 1 und 2 multifokal und mittelgradig und beim Tier 3 nur leichtgradig. Die entzündlichen Veränderungen im Gehirnparenchym waren bei den Tieren 1 und 2 geringgradig in Form fokaler perivaskulärer Entzündungszellansammlungen und ganz vereinzelter kleinen Glianarben. Allerdings zeigte das Tier 1, zumindest in einigen Rückenmarksschnitten, deutliche Axonschwellungen und eine mittelgradige Waller'sche Degeneration ohne Assoziation zu entzündlichen Prozessen und das Tier 2 wies leichtgradige Axondegenerationen im Rückenmark auf, die ebenfalls nicht mit Entzündung assoziiert war. Beim Tier 3 war deutlich mehr Enze-

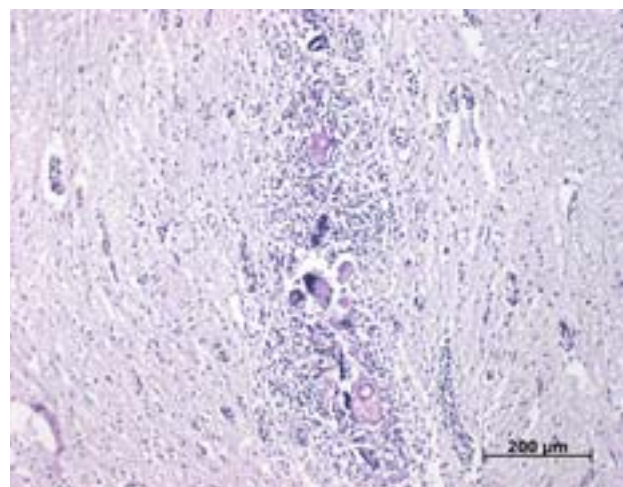


Abbildung 2: Bohrkanaal am Übergang von grauer zu weisser Substanz des thorakalen Rückenmarkes mit reaktiver Astroglie und mehrkernigen Riesenzellen vom Fremdkörpertyp. Im unteren Viertel der Veränderung ist ein Parasitenanschnitt sichtbar. PAS-Reaktion. Mittlere Vergrößerung (10er Objektiv).

phalitis und Myelitis in Form von multifokalen perivaskulären Entzündungszellinfiltraten und kleineren und grösseren Glianarben vorhanden. Dieses Tier zeigte auch eine markante eosinophile Entzündung im epiduralen Fettgewebe um die Nervenwurzeln und es konnten insgesamt 4 Nematodenanschnitte gefunden werden: 3 im Arachnoidalraum des Rückenmarks, ohne entzündliche Reaktion des Wirtes (Abb. 1) und eine in einem ausgedehnteren Malaziekanal ebenfalls im Rückenmark (Abb. 2). Die Nematoden im Arachnoidalraum wiesen einen Durchmesser von 90 µm auf. Alle drei Schafe wurden immunhistochemisch auf Bornavirus Antigen untersucht. Das Ergebnis war negativ.

## Diagnose

Aufgrund der bei diesen Schafen der zerebrospinalen Nematodose bei der Ziege ähnlichen klinischen Symptomatik, des Liquorbefundes und der pathologisch-anatomischen Befunde wurde beim Schaf 3 die Diagnose zerebrospinale Nematodiasis gestellt. Bei den Tieren 1 und 2 wurde die gleiche Diagnose gestellt, obschon in der Sektion keine Parasiten gefunden werden konnten.

## Diskussion

Bei dem hier vorgestellten Fallbericht handelt es sich um den ersten Nachweis von «zerebrospinaler Nematodose» bei Schafen in der Schweiz. Das Auftreten dieser Krankheit hängt mit grosser Wahrscheinlichkeit mit dem natürlich vorkommenden Hirschbestand zusammen. So wurde in einer koprologischen Untersuchung von Hirschen des Kantons Tessin nachgewiesen, dass 70% der untersuchten Tiere Larven von *Elaphostrongylus cervi* ausschieden (Pusterla et al., 1998). Zudem wurden vom Besitzer der erkrankten Tiere oft Rothirsche auf den Alpweiden beobachtet und ebenso fand sich deren Losung überall verteilt im Sömmerungsgebiet. Die Schafe erkrankten im Winter, was für das Auftreten von Symptomen bei Fehlwirten sehr typisch ist (Handeland und Slettbakk, 1995). Dieses zeitliche Auftreten reflektiert den Lebenszyklus des Parasiten (Handeland und Slettbakk, 1995).

Die beim Schaf beobachteten klinischen Symptome glichen sehr stark denjenigen bei Ziegen mit nachgewiesener zerebrospinaler Elaphostrongylose (Pusterla et al., 2001). Gemeinsam war ein progressiver Krankheitsverlauf, welcher von den Hintergliedmassen ausging, wobei die Krankheit bei den drei Schafen unterschiedliche Stadien, das heisst von erhaltenem Steh- und Gangvermögen bis zur Nachhandparese,

erreichte. Wie bei der Ziege beschrieben, war die Fresslust normal, und es waren nur geringgradige Kopfnervenausfälle feststellbar (Pusterla et al., 2001). Die hämatologischen und blutchemischen Untersuchungen zeigten ausser der leicht erhöhten Kreatinin-Kinase keine Veränderungen. Aufschlussreicher war die Untersuchung des Liquor cerebrospinalis. Der erhöhte Gehalt an eosinophilen Granulozyten muss stets als Hinweis für das Vorliegen einer parasitären Meningoenzephalitis angesehen werden (Handeland, 1991; Summers et al., 1995). Die parasitologische Kotuntersuchung zeigte, dass die Tiere bis auf eine leichtgradige Eimeriose frei von Endoparasiten waren. Dieser Befund dürfte unter anderem auf die vom Privattierarzt in der Vorwoche vorgenommene anthelminthische Behandlung zurückzuführen sein. Festzuhalten gilt, dass Nematoden trotz ausgedehnten und intensiven histopathologischen Untersuchungen nur bei Tier 3 submeningeal im Rückenmark und in einem Bohrgang im Brustmark gefunden werden konnten. Der Parasit ist auch bei Ziegen mit eindeutigen klinischen Symptomen einer Elaphostrongylose im ZNS nicht immer aufzufinden. So fanden zum Beispiel Pusterla et al. (1999) nur bei einer von sechs pathologisch-anatomisch untersuchten Ziegen den als *Elaphostrongylus cervi* identifizierten Parasiten.

Die ausgeprägte Klinik, die nur geringen entzündlichen Veränderungen und das Vorhandensein von Waller'scher Degeneration im Rückenmark ohne Assoziation zu entzündlichen Veränderungen bei den Tieren 1 und 2 erstaunten. Schäden des Neuroparenchyms scheinen vorwiegend mechanisch durch die durch das Parenchym wandernden Parasiten zu Stande zu kommen, allerdings werden auch toxische Sekretionsprodukte der Larven für Parenchymschäden vermutet (Summers et al., 1995). Dass Parasitenlarven auch in Bereichen ohne Gewebereaktion gefunden werden, wird dadurch erklärt, dass die zum Sektionszeitpunkt noch lebenden Parasiten der fortschreitenden Fixation durch das Formalin ausweichen. Die angetroffenen Veränderungen beim Schaf 3 waren analog den Läsionen, die von Handeland (1991) bei vier Schafen beschrieben wurden. Die einleitend erwähnten Nematoden *Elaphostrongylus*, *Parelaphostrongylus* oder *Setaria sp.* als infektiöse Ursache für die zerebrospinale Nematodose beim Schaf, können aufgrund ihrer geographischen Verbreitung noch weiter eingeschränkt werden. Aus der Gattung der Elaphostrongyliden löst nur *Elaphostrongylus rangiferi* die gleichen klinischen Symptome wie *Elaphostrongylus cervi* aus. Da ersteres gleich wie *Parelaphostrongylus tenuis* in Zentraleuropa nicht vorkommt, bleiben nur *Setaria sp.* (Rommel et al., 2000) als Differentialdiagnose zu *Elaphostrongylus cervi* stehen (Pusterla et al., 1997).



### Nématodose cérébrospinale chez le mouton en Suisse

Trois moutons provenant du Tessin ont été présentés atteints de nématodose cérébrospinale. L'affection était apparue en décembre 2005. Les animaux ont été référés à la clinique pour une ataxie postérieure progressive et une impossibilité de se lever. Les signes cliniques principaux étaient une démarche avec les membres postérieurs écartés allant jusqu'à la paralysie de l'arrière-train ainsi qu'une réduction de la sensibilité superficielle et profonde aux postérieurs. L'état général était, selon les animaux, légèrement à moyennement détériorés, l'appétit était conservé. La présence prépondérante de granulocytes éosinophiles dans le liquide cérébrospinal évoquait une atteinte du système nerveux central par des helminthes. Le diagnostic a été posé au vu des altérations anatomopathologique présente ainsi que par la découverte de stades de nématodes dans les coupes de moelle épinière thoracique chez un des moutons. Vu les possibilités de contact étroit avec des cerfs et le tableau clinique très similaire à celui rencontré chez la chèvre, on suppose une infection à *Elaphostrongylus cervi*. Il s'agit des premiers cas de nématodose cérébrospinale décrit en Suisse chez le mouton.

### Nematodosi cerebrospinale ovina in Svizzera

Nel presente articolo vengono illustrati tre casi di nematodosi cerebrospinale diagnosticati nel dicembre 2005 in pecore provenienti dal Canton Ticino. Gli animali, esaminati in clinica a causa di progressiva atassia posteriore e inabilità ad alzarsi, presentavano i seguenti sintomi principali: postura e deambulazione anormali (andatura larga fino a paresi del treno posteriore) così come ridotta sensibilità superficiale e profonda negli arti posteriori. Lo stato clinico generale variava tra leggermente e moderatamente disturbato a seconda dell'animale mentre l'appetito era presente in tutti i casi. L'analisi del fluido cerebrospinale ha rivelato la presenza di granulociti eosinofili, indicanti un'infezione parassitaria del sistema nervoso centrale. Basandosi sul responso patologico-anatomico e sull'individuazione di stadi di sviluppo di nematodi durante la sezione del midollo spinale toracico di una delle pecore si è potuto giungere alla diagnosi di nematodosi cerebrospinale. Lo stretto contatto delle pecore con cervi ed il quadro clinico fortemente somigliante a quello riscontrato generalmente in capre lasciano supporre un'infezione da *Elaphostrongylus cervi*. Si tratta dei primi casi riscontrati in Svizzera di nematodosi cerebrospinale ovina.

## Literatur

Alden C., Woodson F., Mohan R., Miller S.: Cerebrospinal Nematodiasis in Sheep. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1975, 166: 784–786.

Anderson R.C., Strelive U.R.: Experimental cerebrospinal nematodiasis (*Pneumostrongylus tenuis*) in sheep. Can. J. Zool. 1966, 44: 889–894.

Behrens H., Ganter M., Hiepe T.: Cerebrospinal-Nematodose. In: Lehrbuch der Schafkrankheiten. Hrsg. M. Ganter, Parey Buchverlag, Berlin, 2001: 329.

Handeland K.: Cerebrospinal Elaphostrongylosis in Sheep in Northern Norway. J. Vet. Med. 1991, B 38: 773–780.

Handeland K., Gibbons L. M., Skorping A.: Experimental Elaphostrongylus cervi Infection in Sheep and Goats. J. Comp. Path. 2000, 123: 248–257.

Handeland K., Skorping A., Slettbakk T.: Experimental cerebrospinal elaphostrongylosis (*Elaphostrongylus rangiferi*) in sheep. J. Vet. Med. 1993, B 40: 181–189.

Handeland K., Slettbakk T.: Epidemiological aspects of cerebrospinal elaphostrongylosis in small ruminants in northern Norway. Zentralbl. Veterinarmed. B. 1995, Apr. 42; 110–117.

Handeland K., Sparboe O.: Cerebrospinal elaphostrongylosis in dairy goats in Northern Norway. J. Vet. Med. 1991, B 38: 755–763.

Pusterla N., Hertzberg H., Viglezio M., Vanzetti T., Braun U.: Untersuchungen über das Vorkommen der lumbalen Parese bei Ziegen und über das Auftreten von *Elaphostrongylus cervi* beim Rothirsch im Kanton Tessin. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1998, 140: 76–82.

Pusterla N., Caplazi P., Hertzberg H., Ehrensperger F., Braun U.: Elaphostrongylus cervi infection in a Swiss goat. Vet. Rec. 2001, 148: 382–383.

Pusterla N., Caplazi P., Braun U.: Zerebrospinale Nematodiasis bei sieben Ziegen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1997, 139: 282–287.

*Pusterla N., Caplazi P., Lutz H., Braun U.:* Untersuchungen zur Behandlung der zerebrospinalen Nematodiasis bei Ziegen. Dtsch. tierärztl. Wschr. 1999, 106: 22–24.

*Rommel M., Eckert J., Kutzer E., Körting W., Schnieder T.:* Elaphostrongylose. In: Veterinärmedizinische Parasitologie. Parey Buchverlag, Berlin, 2000: 779.

*Summers B.A., Lummings J.F., de Lahunta A.:* Parasitic encephalomyelitis. In: Veterinary Neuropathology. Hrsg. N. Coon, Mosby-Year Book, St. Louis, 1995, 159–161.

---

### Korrespondenzadresse

Andreas Chr. Tschuor, Departement für Nutztiere, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich; [atschuor@vetclinics.unizh.ch](mailto:atschuor@vetclinics.unizh.ch), Fax 044 635 83 04

*Manuskripteingang: 5. April 2006*

*Angenommen: 8. Mai 2006*