

Überwachung von TSE bei kleinen Wiederkäuern und Schweinen: Eine Pilotstudie

M. Köfler¹, T. Seuberlich¹, E. Maurer¹, D. Heim², M. Doherr¹, A. Zurbriggen¹, C. Botteron¹

¹NeuroCenter, Departement für klinische Veterinärmedizin der Universität Bern, ²Bundesamt für Veterinärwesen, Bern

Zusammenfassung

Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE) bei Rindern (BSE) und kleinen Wiederkäuern (Scrapie) werden in der Schweiz bekämpft. Aufgrund einer möglichen Übertragung von BSE auf Schafe, Ziegen oder Schweine durch die Verfütterung kontaminierter Fleischknochenmehle wird ein aktives Überwachungsprogramm für TSE bei diesen Tieren diskutiert. Ziel dieser Arbeit war es in Form einer Pilotstudie erste Hinweise auf die Prävalenz von TSE und anderen neurologischen Erkrankungen in diesen Populationen zu erhalten. Zu diesem Zweck wurden insgesamt 398 verendete und 825 geschlachtete adulte kleine Wiederkäuer und Schweine auf TSE und neuropathologische Veränderungen untersucht. Bei keinem der untersuchten Tiere wurde eine TSE festgestellt. Allerdings zeigte sich sowohl bei Schafen als auch bei Ziegen eine signifikant höhere Prävalenz an relevanten neuropathologischen Veränderungen bei den verendeten im Vergleich zu den geschlachteten Tieren. Die Resultate zeigen, dass es sich bei verendeten kleinen Wiederkäuern um eine TSE-Risikopopulation handeln könnte, die sich daher als primäres Ziel für eine aktive Überwachung anbietet.

Schlüsselwörter: Scrapie, BSE, kleine Wiederkäuer, Schwein, Überwachung

TSE surveillance in small ruminants and pigs: a pilot study

Switzerland is controlling Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE) in cattle (BSE) and small ruminants (scrapie). Since BSE is potentially transmissible to sheep, goats or pigs through feeding of contaminated meat and bone meal, implementation of an active surveillance programme for TSE in these species is discussed. The aim of this pilot study was to obtain preliminary data on the prevalence of TSE and other neurological disorders in these populations. For that purpose, a total of 398 perished and 825 slaughtered adult small ruminants and pigs was examined for the presence of neuropathological changes. None of these animals revealed positive for TSE. However, the investigations demonstrated that perished sheep and goats exhibited a higher prevalence of relevant neuropathological changes when compared with slaughtered animals. From these results, it is concluded that perished small ruminants are probably a risk population for TSE and should be considered as target populations for an active surveillance programme.

Keywords: scrapie, BSE, small ruminants, pigs, surveillance

Einleitung

Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE) sind infektiöse, neurodegenerative Erkrankungen des Zentralen Nervensystems (ZNS). Sie sind gekennzeichnet durch einen nach jahrelanger Inkubationszeit langsam progressiv fortschreitenden Krankheitsverlauf mit neurologischer Symptomatik und letalem Ausgang (Hörnlimann et al., 2001). TSE können mittels histopathologischer Untersuchung des ZNS

diagnostiziert werden. Dabei lassen sich unter anderem typische spongiforme Veränderungen in bestimmten Regionen des ZNS feststellen (Wood et al., 1997). Der einzige bisher bekannte biochemische Marker für TSE ist das krankheitsassoziierte Prion-Protein PrP^{Sc}, eine protease-resistente Isoform des normalen, zellulären Prion-Proteins PrP^C. Es lässt sich im histologischen Schnitt mittels Immun-

histochemie (IHC) (Miller et al., 1993) und in Gewebehomogenaten nach Proteinase K-Behandlung mit immunologischen Verfahren (Western Blot, ELISA) nachweisen.

BSE bei Rindern wurde in der Schweiz erstmals 1990 beschrieben (Cachin et al., 1991). Sie kann durch die Verfütterung von aus infizierten Tieren hergestellten Fleischknochenmehlen (FKM) übertragen werden (Wilesmith et al., 1988). FKM-haltige Futtermittel wurden jedoch nicht nur an Rinder sondern auch an andere Nutz-, Haus- und Zootiere verfüttert, so dass auch diese Tiere wahrscheinlich BSE-infektiösem Material ausgesetzt waren. BSE-Infektionen wurden bereits unter anderem bei Hauskatzen (Demierre et al., 2002), Kudus (Kirkwood et al., 1990), Zebu (Wenker et al., 2005), Grosskatzen (Heim et al., 2002a) und bei einer Ziege (Eloit et al., 2005) beschrieben. Unter experimentellen Bedingungen konnten Schafe und Ziegen (Foster et al., 1993) durch Verfütterung von Hirnen BSE-infizierter Rinder mit BSE infiziert werden.

Neben der seit ca. 250 Jahren bekannten Traberkrankheit (Scrapie) kann beim kleinen Wiederkäuer somit auch BSE vorkommen. Bei Scrapie kann Infektiosität – abhängig vom Genotyp – neben dem ZNS auch in peripheren lymphatischen Organen gefunden werden (Van Keulen et al., 1996). Ausserdem ist hier eine horizontale Übertragung von Tier zu Tier möglich (Ryder et al., 2004). Die Verteilung der Infektiosität im Tierkörper bei BSE in kleinen Wiederkäuern gleicht der von Scrapie und nicht der von BSE im Rind (Foster et al., 1993). Eine horizontale Übertragung von BSE in der Schaf- oder Ziegenpopulation kann daher nicht ausgeschlossen werden, die vertikale Übertragung wurde nachgewiesen (Bellworthy et al., 2005). In den letzten Jahren wurden erstmals Fälle atypischer Scrapie bei Schafen diagnostiziert (Benestad et al., 2003). Diese Fälle unterscheiden sich epidemiologisch, histopathologisch und biochemisch von der klassischen Form der Scrapie. Die Bedeutung dieser Fälle ist noch recht unklar. So ist die Übertragbarkeit dieser spongiformen Enzephalopathie bisher nicht belegt.

Bei Schweinen konnte lediglich nach kombinierter parenteraler und intracerebraler Inokulation mit BSE-Material vom Rind eine klinische TSE beobachtet werden (Ryder et al., 2000). Im Gegensatz dazu gab es nach alleiniger oraler Verabreichung weder klinische noch histopathologische Hinweise auf eine TSE; auch konnte weder PrP^{Sc} mittels IHC noch Infektivität nachgewiesen werden (Wells et al., 2003). Eine natürlich vorkommende TSE ist nicht beschrieben, allerdings wurde nur eine Studie über gezielte Untersuchungen auf TSE bei Schweinen publiziert. Im Rahmen dieser Studie wurden die Gehirne von 48 Schweinen histopathologisch und mit IHC untersucht; es gab keine Hinweise, die für

eine TSE sprechen (Kixmüller et al., 2004). In der Schweiz wurden in vorangehenden Studien verendete, adulte Schafe und Ziegen auf TSE untersucht (Maurer, 2005). Es wurden keinerlei Hinweise auf TSE entdeckt. Allerdings konnte bei ca. 17% eine andere neuropathologische Diagnose gestellt werden, was darauf hinweist, dass sich diese Population gut als Zielgruppe für die Überwachung von Erkrankungen mit zentralnervöser Symptomatik eignen könnte. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, das Vorkommen von TSE und die Prävalenz neuropathologischer Veränderungen auch bei normalgeschlachteten Kleinwiederkäuern zu bestimmen und diese mit der Gruppe der verendeten zu vergleichen. Die gleichen Untersuchungen sollten bei verendeten, sowie normalgeschlachteten Schweinen durchgeführt werden. Die dabei erhaltenen Daten sollten die Grundlage für die Planung eines umfangreicheren TSE-Überwachungsprogrammes bei Schafen und Ziegen, sowie gegebenenfalls bei Schweinen liefern.

Tiere, Material und Methoden

Tiere und Gewebe

Über einen Zeitraum von 2 Jahren (2001–2003) wurden Gehirne von adulten Schafen, Ziegen und Schweinen gesammelt (Zahlenangaben siehe Abb. 1). Bei Schafen und Ziegen wurde zusätzlich Lymphgewebe (Tonsillen, drittes Augenlid und retropharyngealer Lymphknoten) untersucht. Nach der Entnahme wurden die Gehirne in der Medianen longitudinal geteilt. Die eine Hälfte wurde zusammen mit dem Lymphgewebe in 10% gepuffertem Formalin fixiert, die andere Hälfte zum späteren Nachweis von PrP^{Sc} mittels ELISA oder Western-Blot bei –20°C gelagert. Positives Kontrollmaterial experimentell infizierter Schweine und natürlich infizierter Schafe wurde vom VLA TSE Archive (Surrey, UK) zur Verfügung gestellt.

Für die Histopathologie wurden bei allen Gehirnen coronale Gewebeschnitte der Obexregion, des Mittelhirns, des Thalamus, des Kleinhirns, des Ammonsorns mit Parietalcortex und der Basalkerne mit Frontotemporalcortex angefertigt. Die Immunhistochemie (IHC) wurde bei allen Schafen und Ziegen auf Gewebeschnitten der Obexregion, des Mittelhirns, des Thalamus und zum Teil des Kleinhirns durchgeführt. Bei den Schweinen wurden die Obexregion und das Mittelhirn untersucht. Für die Schnelltests wurde bei den kleinen Wiederkäuern die Obexregion, wo diese fehlte, das Kleinhirn verwendet. Bei den Schlachtschweinen wurden Proben vom Thalamus, bei den verendeten Schweinen zusätzlich von der Obexregion, vom Kleinhirn und dem Mittelhirn entnommen. Mit der Wahl dieser Gewebe wurden die Prädispositionsstellen für TSE

spezifische histopathologische Veränderungen sowohl für Scrapie (Wood et al., 1997) als auch für BSE im Schwein abgedeckt (Ryder et al., 2000).

Histopathologie

Die Schnitte wurden mit Hämatoxylin-Eosin nach Routineprotokoll angefärbt.

Bei den histopathologischen Veränderungen wurde zwischen relevanten Befunden und Nebenbefunden unterschieden. Die relevanten Befunde wurden in entzündlich-infektiöse, metabolisch-toxische und neoplastische Prozesse unterteilt. Entzündlich-infektiöse Prozesse wurden weiter in eitrig entzündlich-infektiöse und nichteitrig entzündlich-infektiöse unterteilt. Minimale, multifokale, mononukleäre Meningoenzephalitiden, unspezifische Vakuolisierung

der weissen und/oder grauen Substanz, reaktionslose Anwesenheit von vereinzelt Protozoenzysten, disseminierte Gliaknötchen und Altersveränderungen wurden als Nebenbefunde klassifiziert. Obwohl Vakuolen einen Hinweis auf TSE geben können, sind minimale Vakuolisierungen als gelegentlicher Befund auch ohne Vorliegen einer TSE zu beobachten (Hooper, 1999; Ryder et al., 2000).

Nachweis von PrP^{Sc} mit Immunhistochemie

Die IHC wurde nach Standardprotokoll zum Nachweis von PrP^{Sc} durchgeführt (Miller et al., 1993). Dazu wurden die monoklonalen Antikörper L42 (R-Biopharm AG, Darmstadt, Deutschland) und F99 (VMRD Inc., Pullman, USA) verwendet.

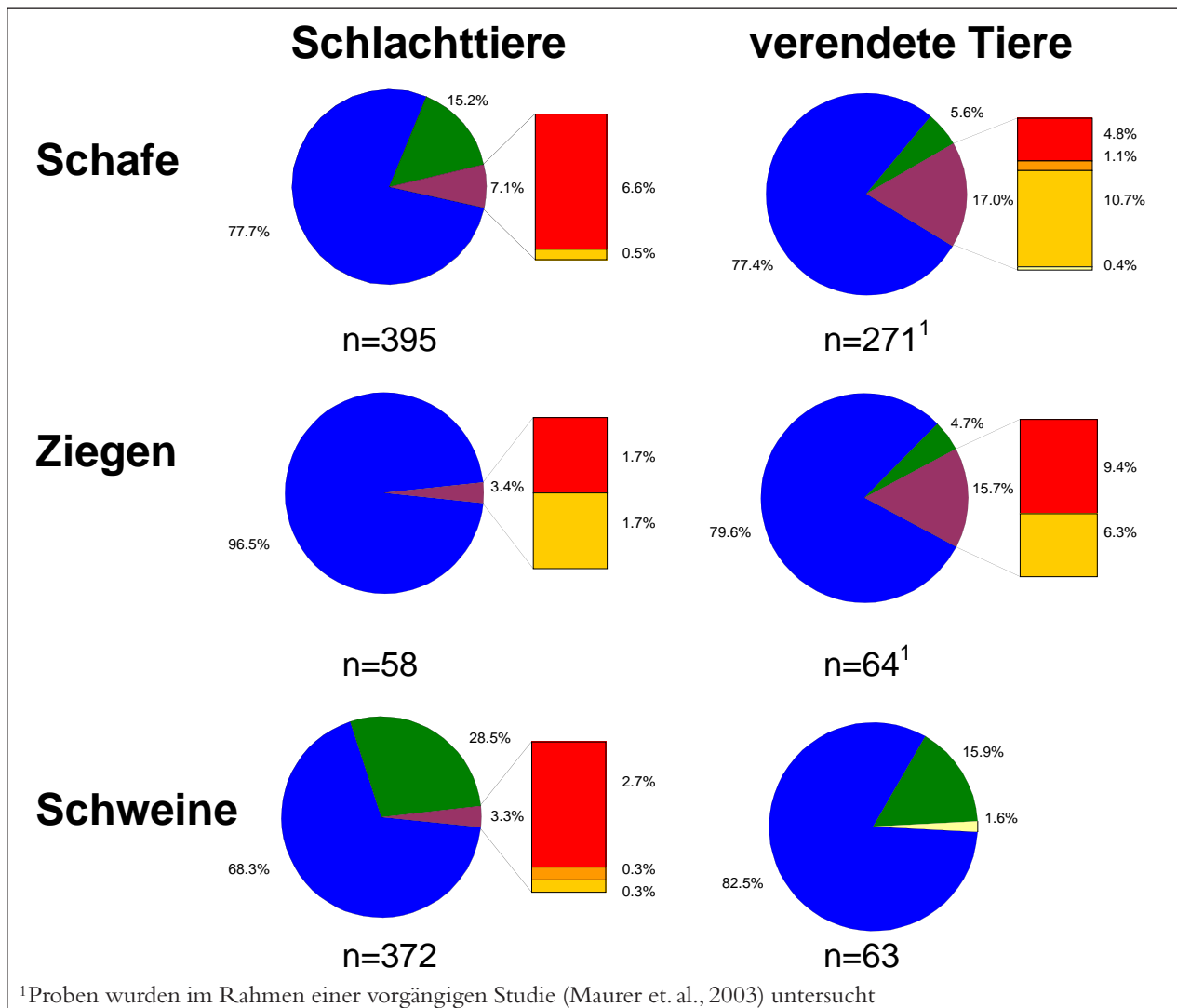


Abb. 1: Zusammenfassung der histopathologischen Befunde bei geschlachteten und verendeten Schafen, Ziegen und Schweinen. (n = jeweilige Anzahl der untersuchten Tiere).

- keine histopathologischen Befunde
- histopathologische Nebenbefunde
- relevante Befunde
- nichteitrig entzündlich-infektiöse Prozesse
- eitrig entzündlich-infektiöse Prozesse
- metabolisch-toxische Prozesse
- neoplastische Prozesse

Nachweis von PrP^{Sc} mit ELISA und Western Blot

Das ZNS-Material geschlachteter Schafe und Ziegen wurde mit dem Bio-Rad TeSeE sheep and goat[®] (Bio-Rad, Frankreich) untersucht. Dieser Test ist seit 2004 in der Schweiz, nach vorgängiger Evaluation durch das Referenzlabor, für Screening-Zwecke bei kleinen Wiederkäuern zugelassen. Für die TSE-Untersuchung der Schweinegehirne wurde das kommerziell erhältliche Testkit Prionics Check Western[®] (Prionics, Schweiz) verwendet. Keines der zur Zeit verfügbaren kommerziellen Testverfahren ist für die Untersuchung von TSE bei Schweinen zugelassen. Es wurde aber evaluiert, dass der Prionics Check Western[®] grundsätzlich in der Lage ist PrP^{Sc} in ZNS-Gewebe eines BSE infizierten Schweines zu detektieren und bei BSE negativen Schweinen nicht zu reagieren (Abb. 2). Beide Verfahren weisen das PrP^{Sc} nach Behandlung der Proben mit Proteinase K nach und wurden nach Vorschrift des Herstellers durchgeführt. Bei hochgradig autolytischen Gehirnen waren die Hirnregionen zum Teil nicht eindeutig identifizierbar, so dass hier Proben nicht näher definierbarer Lokalisation verwendet werden mussten.

Statistische Auswertung

Um die Häufigkeit relevanter Befunde bei verendeten mit der bei geschlachteten Tieren zu vergleichen, wurden die Daten anhand von Kreuztabellen und logistischer Regression statistisch ausgewertet (NCSS 2001, www.ncss.com).

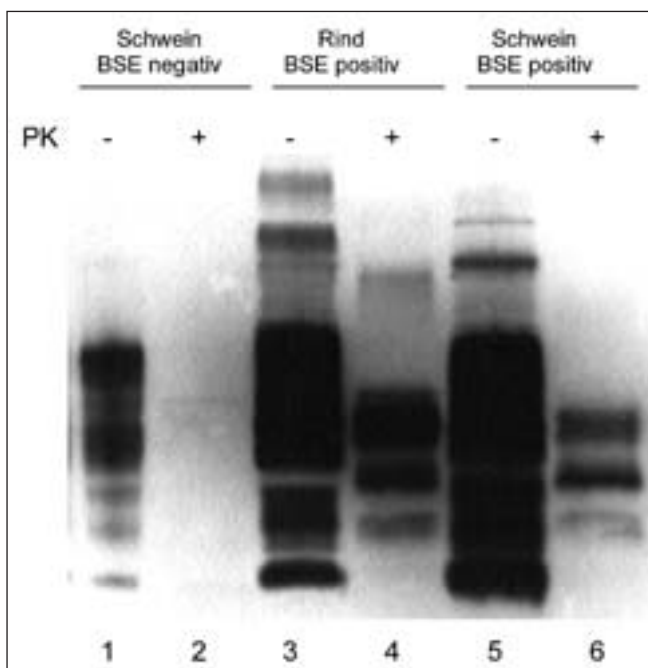


Abb. 2: Western Blot zur Detektion von PrP^{Sc} in ZNS-Material beim Schwein: BSE positive Proben eines experimentell infizierten Schweines (5, 6) und eines Rindes (3, 4) dienen mit (2, 4, 6) und ohne (1, 3, 5) Proteinase K (PK) Verdauung als Kontrollen.

Ergebnisse

Schafe

Histopathologie (Abb. 1)

Bei den Schlachtschafen zeigten 7.1% (28 von 395) der Tiere histopathologisch relevante Befunde. Dies ist deutlich weniger im Vergleich zu den 17% (46 von 271) bei den von Maurer et al. (Maurer, 2005) untersuchten verendeten Schafen. Ein Grossteil dieser Veränderungen ist bei den geschlachteten Schafen nichteitrig entzündlich-infektiöser Natur (6.6%), wohingegen bei den verendeten Schafen metabolisch-toxische Prozesse mit 10.7% überwiegen. Diese beinhalten metabolische Enzephalopathien (7%), Enterotoxämie (2.6%), cerebrocorticale Nekrose (0.7%) und ein Hirnödem (0.4%). Die einzige neoplastische Veränderung ist ein Gliom bei einem verendeten Schaf (0.4%). Gemeinsam ist den Tieren beider Kategorien, dass nichteitrig entzündlich-infektiöse Prozesse gegenüber eittrigen deutlich überwiegen. Bei den verendeten Schafen wurden bei sechs Tieren Listeriose und bei zwei Maedi-Visna diagnostiziert. Bei 17 geschlachteten Schafen (4.3%) wurden intraneuronale Vakuolen im Nucleus vagus dorsalis beobachtet.

Immunhistochemie

Keine der untersuchten Gewebeschnitte der Gehirne sowie des Lymphgewebes waren positiv für PrP^{Sc}.

Bio-Rad TeSeE sheep and goat[®]

In keiner der in den Schnelltests untersuchten Proben wurde PrP^{Sc} nachgewiesen. Allerdings gab es bei 47 Proben im ersten Testdurchgang initial positive oder nicht interpretierbare Resultate. Diese Proben wurden dann im Doppelansatz wiederholt und zeigten darauf ein negatives Resultat.

Ziegen

Histopathologie (Abb. 1)

Bei den geschlachteten Ziegen zeigten 3.4% (2 von 58) der untersuchten Tiere relevante Befunde. Dieser Anteil ist bei den verendeten Ziegen mit 15.7% (10 von 64 Tieren) deutlich höher. In beiden Kategorien handelte es sich bei all diesen Befunden um nichteitrig entzündlich-infektiöse und metabolisch-toxische Veränderungen (Abb. 1). Bei den verendeten Ziegen wurden 2 Fälle mit Listeriose diagnostiziert.

Immunhistochemie

Alle Ziegen waren negativ für PrP^{Sc}, sowohl in den Gewebeschnitten der Gehirne als auch des Lymphgewebes.

Bio-Rad TeSeE sheep and goat[®]

Im Schnelltest waren alle Ziegen negativ für PrP^{Sc}. Eine Probe hatte im ersten Testdurchgang ein nicht

interpretierbares Resultat, bei der Wiederholung im Doppelansatz war auch diese Probe negativ.

Schweine

Histopathologie (Abb. 1)

3.3% (12 von 372) der geschlachteten Schweine zeigten relevante Befunde. Ein Grossteil davon sind mit 2.7% nichteitrige entzündlich-infektiöse Prozesse. Im Gegensatz dazu wurde bei den verendeten Schweinen lediglich bei einem von 63 Tieren (1.6%) ein relevanter Befund festgestellt. Dabei handelt es sich um ein intracraniales Lipom. Auffällig ist der hohe Anteil an Nebenbefunden von fast 30% bei den geschlachteten Schweinen. Dazu gehören die intraneuronalen Vakuolen im Nucleus vagus dorsalis bei 62 Tieren (16.6%). Diesen Nebenbefund sahen wir auch bei 4 verendeten Tieren (6.3%).

Immunhistochemie

Alle Proben waren negativ für PrP^{Sc}.

Prionics Check Western®

In keiner untersuchten Probe der geschlachteten und verendeten Tiere wurde PrP^{Sc} nachgewiesen. Allerdings gab es auch hier bei 21 Proben verendeter Schweine im ersten Testdurchgang nicht interpretierbare Resultate. Diese wurden dann im Doppelansatz wiederholt und zeigten darauf ein negatives Resultat.

Statistische Auswertung

Die Kategorien «ohne histopathologische Befunde» und «Nebenbefunde» wurden zu irrelevanten Befunden zusammengefasst. In der Kategorie der verendeten Schafe und Ziegen gab es signifikant mehr Tiere mit relevanten Befunden als bei den geschlachteten Tieren ($P < 0.05$). Bei den Schweinen ist die Stichprobe zu gering, um eine abschliessende Aussage machen zu können.

Diskussion

Seit Jahren wird diskutiert, ob neben den Rindern weitere landwirtschaftliche Nutztiere durch die Verfütterung von Fleischknochenmehlen mit BSE infiziert wurden.

Wegen der nachgewiesenen oralen Empfänglichkeit von Ziegen und Schafen, stehen diese im Mittelpunkt der Diskussion. Die vorliegende Studie sollte Grundlagen für die Planung eines ausgedehnten Überwachungsprogramms für kleine Wiederkäuer und gegebenenfalls auch für Schweine in der Schweiz liefern. Von der BSE-Überwachung bei Rindern ist bekannt, dass die Wahrscheinlichkeit, positive Fälle zu finden, in der Population der adulten verendeten und

getöteten Tiere um ein Vielfaches höher ist als in der Population der normalgeschlachteten Tiere (Doherr et al., 2002). Verendete und getötete Rinder stellen somit eine Risikopopulation dar.

Alle Proben dieser Studie stammten von adulten Tieren, die in den Jahren 2001 bis 2003 verendeten oder geschlachtet wurden. Davon ausgehend, dass ein Grossteil dieser Tiere vor dem 1.1.2001, dem totalen Verfütterungsverbot von FKM an Nutztiere, geboren wurde, hatten diese somit ein erhöhtes Risiko mit TSE infektiösem Material in Kontakt zu kommen. Sowohl bei Schafen als auch bei den experimentell infizierten Schweinen wurde eine mittlere Inkubationszeit von 2-3 Jahren festgestellt. Folglich wurde in dieser Studie die Altersgruppe untersucht, bei der sich die Erkrankung auch nachweisen liesse.

Alle im Rahmen der Studie untersuchten Proben waren TSE-negativ. Bei kleinen Wiederkäuern ist bekannt, dass sich während der Inkubationszeit die Infektion im lymphatischen Gewebe, nicht aber im ZNS nachweisen lässt. Auch hier konnte aber bei keinem der Tiere eine TSE-Infektion im lymphatischen Gewebe nachgewiesen werden. Da die Prävalenz von TSE bei kleinen Wiederkäuern in der Schweiz vermutlich sehr niedrig ist (Heim et al, 2002b), erstaunt es nicht, dass in der untersuchten Stichprobe keine TSE-Fälle diagnostiziert wurden.

Unsere Resultate zeigen, dass bei Schafen und Ziegen die Wahrscheinlichkeit neurologisch erkrankte Tiere zu finden bei verendeten Tieren signifikant höher war als bei geschlachteten. Hier konnten wir ein grosses Spektrum an neurologischen, unter anderem auch in der Schweiz meldepflichtigen Erkrankungen diagnostizieren.

Somit sind verendete kleine Wiederkäuer im Rahmen eines aktiven TSE-Untersuchungsprogrammes als TSE-Risikopopulation anzusehen.

Interessanterweise wurden bei über 7.1% der Schlachtschafe und über 3.4% der Schlachtziegen sowie bei jeweils mehr als 15% der verendeten Schafe und Ziegen relevante neuropathologische Befunde festgestellt. Diese sind überwiegend nichteitrige infektiös-entzündlicher Natur. Zwar war es nicht in jedem Fall möglich eine ätiologische Diagnose zu stellen, jedoch deutet die Art der Veränderungen eher auf ein virales Infektionsgeschehen hin. Bei den verendeten Kleinwiederkäuern wurden auch meldepflichtige Erkrankungen wie Listeriose und Maedi-Visna diagnostiziert.

Bei den Schweinen wurden weniger relevante Befunde als bei Schafen und Ziegen festgestellt. Relevante Befunde wurden tendenziell eher bei den Schlachttieren gefunden, allerdings ist der Unterschied zur Population der verendeten und getöteten Schweine nicht signifikant. Für die Definition einer

Risikopopulation ist die Stichprobenzahl zu gering. Eine Rarität stellt der Befund eines intracranialen Lipoms dar. In der Literatur ist ein solcher Fall nur einmal bei einem juvenilen Schwein beschrieben (Turnquist und Miller, 1993).

Es gibt bisher keine Anzeichen für das Vorkommen von BSE bei Schweinen im Feld, allerdings wurden hier nur in sehr begrenztem Umfang Untersuchungen durchgeführt (Kixmüller et al., 2004). Die geringe Stichprobenzahl bei der vorher erwähnten und der hier vorliegenden Studie lässt keine Schlussfolgerung zur BSE-Situation bei Schweinen zu. Da die experimentelle orale Übertragung auch mit grossen Mengen nicht möglich war, ist die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von BSE bei Schweinen allerdings sehr gering.

Es ist davon auszugehen, dass ein Grossteil der Tiere mit relevanten Befunden Scrapie-ähnliche neurologische Symptome gezeigt haben und somit aufgrund der Klinik mit gezielter Diagnostik hätten abgeklärt werden müssen. Es konnte mit dieser Studie gezeigt werden, dass sich bei Schafen und Ziegen die ver-

endeten und getöteten Tiere als Zielpopulation für TSE-Untersuchungen in besonderem Masse eignen. Fraglich ist allerdings, ob die Population gross genug ist, um bei sehr niedriger Prävalenz auch tatsächlich infizierte Tiere zu finden. Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll, sich in einem aktiven TSE-Überwachungsprogramm auf die Risikopopulation zu konzentrieren, zusätzlich aber auch in einem grösseren Umfang geschlachtete Tiere zu untersuchen.

Dank

Für die Hilfe im Labor danken wir Frau Valérie Juillerat, Frau Doris Ambühl, Frau Ljerka Zipperle und Herrn Christoph Prisi. Dr. M. Bardsley vom VLA Archive in Surrey (UK) danken wir für das positive Kontrollmaterial und dem Amtstierarzt des Kantons SG Dr. med. vet. R. Müller für seine Hilfe bei der Beschaffung der Gehirne verendeter Tiere aus dem TMF Extraktionswerk AG in Bazenhaid.

Surveillance des encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) chez les petits ruminants et les porcs: une étude pilote

Les encéphalopathies spongiformes transmissibles (EST) des bovins (ESB) et des petits ruminants (Scrapie) sont combattues en Suisse. Vu une possible transmission de l'ESB aux moutons, chèvres ou porcs par l'affouragement de farines de viandes contaminées, un programme de surveillance active des EST est discuté dans ces espèces. Le but de ce travail est d'obtenir, dans le cadre d'une étude pilote, des premières données sur la prévalence des EST et d'autres affections neurologiques. A cet effet, 398 petits ruminants et porcs périssés et 825 abattus ont été examinés quant à la présence d'encéphalopathie spongiforme transmissible et d'autres modifications neuropathologiques. Une encéphalopathie spongiforme transmissible n'a été constatée chez aucun des animaux examinés. Toutefois, aussi bien chez les moutons que chez les chèvres, une prévalence significativement plus élevée de modification neuropathologique a été constatée chez les animaux périssés par rapport à ceux abattus. Ces résultats montrent que les petits ruminants périssés pourraient représenter une population à risque vis à vis des encéphalopathies, population qui serait la cible primaire d'une surveillance active.

Sorveglianza delle TSE nei piccoli ruminanti e nei maiali: uno studio pilota

In Svizzera le encefalopatie spongiformi trasmissibili (TSE) nei bovini e nei piccoli ruminanti (scrapie) vengono combattute. A causa della possibile trasmissione della BSE a pecore, capre e maiali tramite delle farine da foraggio di origine animale si discute sull'attuazione di un programma di sorveglianza attiva delle TSE per questi animali. Scopo di questo studio pilota è la raccolta delle prime indicazioni sulla prevalenza delle TSE e di altre malattie neurologiche di questa popolazione. A questo scopo sono stati esaminati adulti di piccoli ruminanti e di maiali, in totale 398 morti e 825 macellati, per le TSE e per le variazioni neuropatologiche. In nessun animale esaminato è stata riscontrata una TSE. Tuttavia si è constatato sia nelle pecore che nelle capre un'alta prevalenza significativa di cambiamenti neuropatologici rilevanti negli animali morti in paragone a quelli macellati. I risultati mostrano che i piccoli ruminanti morti potrebbero essere una popolazione a rischio di TSE e quindi sarebbero idonei come primo obiettivo per una sorveglianza attiva.

Literatur

- Bellworthy S.J., Dexter G., Stack M., Chaplin M., Hawkins S.A., Simmons M.M., Jeffrey M., Martin S., Gonzalez L., Hill P.: Natural transmission of BSE between sheep within an experimental flock. *Vet. Rec.* 2005, 157: 206.
- Benestad S.L., Sarradin P., Thu B., Schonheit J., Tranulis M.A., Bratberg B.: Cases of scrapie with unusual features in Norway and designation of a new type, Nor98. *Vet. Rec.* 2003, 153: 202–208.
- Cachin M., Vandeveld M., Zurbriggen A.: Ein Fall von spongiformer Enzephalopathie («Rinderwahnsinn») bei einer Kuh in der Schweiz. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1991, 133: 53–57.
- Demierre S., Botteron C., Cizinauskas S., Doherr M.G., Fatzner R., Jaggy A.: Feline spongiforme Enzephalopathie: Erster klinischer Fall in der Schweiz. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2002, 144: 550–557.
- Doherr M.G., Hett A.R., Cohen C.H., Fatzner R., Rüfenacht J., Zurbriggen A., Heim D.: Trends in prevalence of BSE in Switzerland based on fallen stock and slaughter surveillance. *Vet. Rec.* 2002, 150: 347–348.
- Eloit M., Adjou K., Couplier M., Fontaine J.J., Hamel R., Lilin T., Messiaen S., Andreoletti O., Baron T., Bencsik A., Biacabe A.G., Beringue V., Laude H., Le Dur A., Vilotte J.L., Comoy E., Deslys J.P., Grassi J., Simon S., Lantier F., Sarradin P.: BSE agent signatures in a goat. *Vet. Rec.* 2005, 156: 523–524.
- Foster J.D., Hope J., Fraser H.: Transmission of bovine spongiform encephalopathy to sheep and goats. *Vet. Rec.* 1993, 133: 339–341.
- Heim D., Geiser F., Perler L., Wyss R.: Jenseits von BSE: Transmissible spongiforme Enzephalopathien bei anderen Tierarten. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2002a, 144: 664–673.1
- Heim D., Maurer E., Doherr M.G.: Transmissible spongiforme Enzephalopathien bei Schafen und Ziegen. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2002b, 144: 675–683.
- Hooper P.T.: Incidental lesions in the brains of sheep and goats. *Aust. Vet. J.* 1999, 77: 398–399.
- Hörnlimann B., Riesner D., Kretzschmar H.: Prionen und Prionerkrankungen. Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2001.
- Kirkwood J.K., Wells G.A., Wilesmith J.W., Cunningham A.A., Jackson S.I.: Spongiform encephalopathy in an arabian oryx (*Oryx leucoryx*) and a greater kudu (*Tragelaphus strepsiceros*). *Vet. Rec.* 1990, 127: 418–420.
- Kixmüller M., Weikel J., Ritzmann M., Lipp O., Heinritzi K., Truyen U.: Immunohistochemische Untersuchungen von Gehirnen älterer Sauen und Eber auf transmissible spongiforme Enzephalopathie. *Tierärztl. Prax.* 2004, 32: 341–344.
- Maurer E., Botteron C., Zurbriggen A., Doherr M.G.: Scrapie-Überwachung in der Schweiz. II. Epidemiologische Aspekte der Erfassung von neurologischen Erkrankungen bei Schaf und Ziege. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2005, 147: 425–433.
- Miller J.M., Jenny A.L., Taylor W.D., Marsh R.F., Rubenstein R., Race R.E.: Immunohistochemical detection of prion protein in sheep with scrapie. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1993, 5: 309–316.
- Ryder S.J., Hawkins S.A., Dawson M., Wells G.A.: The neuropathology of experimental bovine spongiform encephalopathy in the pig. *J. Comp. Pathol.* 2000, 122: 131–143.
- Ryder S., Dexter G., Bellworthy S., Tongue S.: Demonstration of lateral transmission of scrapie between sheep kept under natural conditions using lymphoid tissue biopsy. *Res. Vet. Sci.* 2004, 79: 211–217.
- Turnquist S.E., Miller R.B.: Intracranial ossifying lipoma in a juvenile pig. *Vet. Pathol.* 1993, 30: 580–582.
- Van Keulen L.J., Schreuder B.E., Mueloen R.H., Mooij-Harkes G., Vromans M.E., Langeveld J.P.: Immunohistochemical detection of prion protein in lymphoid tissues of sheep with natural scrapie. *Vet. Pathol.* 1996, 34: 1228–1231.
- Wells G.A., Hawkins S.A., Austin A.R., Ryder S.J., Done S.H., Green R.B., Dexter I., Dawson M., Kimberlin R.H.: Studies of the transmissibility of the agent of bovine spongiform encephalopathy to pigs. *J. Gen. Virol.* 2003, 84: 1021–1031.
- Wenker C., Botteron C., Seuberlich T., Heim D., Robert N.: TSE in zoos – update and first case of spongiform encephalopathie in a pigmy zebu (*Bos Primigenius Taurus*) in a swiss zoo. *Verhandlungsbericht des 42. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere.* Prag, Tschech. Republik, 2005.
- Wilesmith J.W., Wells G.A., Cranwell M.P., Ryan J.B.: Bovine spongiform encephalopathy: epidemiological studies. *Vet. Rec.* 1988, 123: 638–644.
- Wood J.L.N., McGill I.S., Done S.H., Bradley R.: Neuropathology of Scrapie: a study of the distribution patterns of brain lesions in 222 cases of natural scrapie in sheep, 1982–1991. *Vet. Rec.* 1997, 140: 167–174.

Korrespondenzadresse

Dr. med. vet. Torsten Seuberlich, TSE-Diagnostik, DKV, Bremgartenstrasse 109a, PF 8466, 3000 Bern,
Tel.: +41 31 631 22 06, E-Mail: torsten.seuberlich@itn.unibe.ch

Manuskripteingang: 25. Oktober 2005
Angenommen: 28. Dezember 2005