

Die "Bornasche Krankheit" in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein

Autor(en): **Caplazi, P. / Melzer, K. / Goetzmann, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **141 (1999)**

Heft 11

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-592706>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die «Bornasche Krankheit» in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein

P. Caplazi¹, K. Melzer¹, R. Goetzmann¹, A. Rohner-Cotti¹, V. Bracher², K. Zlinszky¹, F. Ebrensperger¹

Zusammenfassung

Die Bornasche Krankheit (Borna disease, BD) ist eine sporadische, meist progressiv und letal verlaufende immunpathologische Erkrankung des Zentralen Nervensystems. Sie entsteht auf der Basis einer mononukleären Enzephalomyelitis, verursacht durch Infektion mit dem Borna-Virus (Borna disease virus, BDV).

Obwohl BDV ein weites Wirtsspektrum besitzt, erkranken lediglich Pferde und Schafe in grösster Zahl; Einzelfälle natürlicher, klassischer BD sind bekannt von Kaninchen, Eseln, Maultieren, Rindern, Ziegen, Hunden und Zootieren (Faultier, Zwergflusspferd). Ferner wird BDV als Erreger einer Katzenkrankheit, der «Feline Staggering Disease», diskutiert. Beim Menschen werden gestützt auf den Nachweis BDV-spezifischer Antikörper sowie viraler RNA in mononukleären Zellen des peripheren Blutes (PBMC) Bornavirusinfektionen postuliert; deren pathogene Bedeutung ist jedoch umstritten.

Eine besondere Eigenart der BD bei Schafen und Equiden ist ihr bevorzugtes Auftreten in geographisch umschriebenen «Endemiegebieten» Mitteleuropas. Ausserhalb der klassischen Endemiegebiete scheinen nur ausnahmsweise Erkrankungsfälle vorzukommen.

Die vorliegende Arbeit soll eine Übersicht über neuere Erkenntnisse zu Erreger und Pathogenese vermitteln sowie den Stand der aktuellen Forschung in der Schweiz zusammenfassen.

Schlüsselwörter: Bornakrankheit – Bornavirus – BDV – Enzephalitis – Immunpathologie

Borna disease in Switzerland and in the Principality of Liechtenstein

Borna disease (BD) is a rare immunopathological disorder of the central nervous system (CNS) caused by infection with Borna disease virus (BDV) and histologically characterized by mononuclear encephalomyelitis. BD primarily affects equines and sheep in well defined endemic areas of central Europe, but BDV infections have also been reported in other host species including humans, as well as in non endemic regions. In this paper recent data on the pathogenesis of BD are reviewed and the current situation in Switzerland and the Principality of Liechtenstein is summarized.

Key words: Borna disease – Borna disease virus – BDV – encephalitis – immunopathology

Erreger, Pathogenese und Symptomatik

Das Bornavirus (BDV) ist ein behülltes RNA-Virus mit einzelsträngigem, unsegmentiertem, negativ polarem Genom von 8.9 kb Länge (Briese et al., 1992, 1994). Sequenzanalysen haben eine Verwandtschaft zu Viren der Familien Rhabdoviridae und Paramyxoviridae ergeben, die zusammen mit den Filoviridae zur Ordnung Mononegavirales gehören (McClure et al., 1992). BDV ist daher innerhalb der Ordnung Mononegavirales als einziger Vertreter in der Familie Bornaviridae klassifiziert worden.

Die Eintrittspforte ist bei der natürlichen Infektion wahrscheinlich die intakte Nasenschleimhaut, primär affinität sind die olfaktorischen Rezeptorzellen. Von hier aus gelangt das Virus via axonalen Transport in das Gehirn, wo es in Neuronen vermehrt wird (Carbone et al., 1987). Bevorzugte Regionen sind das limbische System, Thalamus und Hypothalamus, während das Kleinhirn meist verschont bleibt. Nach einer Inkubationszeit, die bei der experimentellen Infektion der Ratte in Abhängigkeit von Erregerstamm und Empfänglichkeit des Wirtes wenigstens 2 Wochen beträgt (Stitz et al., 1993), kommt es zur klinisch manifesten, häufig letalen Enzephalitis. Hierbei handelt es sich um eine T-Zell-vermittelte immunpathologische Reaktion (Stitz et al., 1993).

Milde, klinisch inapparente Krankheitsverläufe und Spontanremissionen sind bei der natürlichen Infektion bekannt, jedoch schlecht dokumentiert, da die Krankheit in vivo nicht sicher diagnostiziert werden kann.

Im typischen Fall kann man beim Pferd zunächst ein Prodromalstadium mit Anorexie, Schluckbeschwerden und Fieber beobachten, das nach einigen Tagen in eine schwere neurologische Krankheit mündet. Häufige Symptome sind Störungen des Bewusstseins (Somnolenz; Pressen des Kopfes gegen die Wand, «Pfeifenrauchen») und Bewegungsanomalien (unphysiologische Stellung der Gliedmassen, gestörte Korrekturreaktionen, Ataxie, Kreisgehen). Schliesslich kommt es zum Festliegen, und der Tod tritt nach einer Krankheitsdauer von 1 bis 4 Tagen ein.

Beim Schaf verläuft die Krankheit analog, jedoch scheinen hier ebenso wie beim Rind die Bewegungs- und Ver-

haltensanomalien das klinische Bild zu dominieren. Gelegentlich haben wir milde oder gar inapparente Verläufe bei Equiden und Schafen beobachtet, bei denen durch Autopsie eine Bornaenzephalitis nachgewiesen werden konnte. Falls überhaupt Symptome beobachtet wurden, handelte es sich um durch eine klinisch-neurologische Untersuchung schwer objektivierbare Verhaltensänderungen, wie Aggressivität, Absondern von der Herde und Müdigkeit.

Epidemiologie

Das Auftreten der klassischen BD ist streng an gewisse Endemiegebiete in Deutschland (Dürwald, 1993), der Schweiz, dem Fürstentum Liechtenstein (Metzler et al., 1979, Rohner-Cotti, 1992) und Österreich gebunden (Weissenböck et al., 1998a). In der Schweiz gehören zu diesen Gebieten die Bündner Herrschaft, das Domleschg, das Schanfigg und das St. Galler Rheintal.

Bei einer derart umschriebenen geographischen Verbreitung liegt die Vermutung nahe, dass Virusreservoirs, Vektoren oder Kofaktoren an der Auslösung der Krankheit beteiligt sein könnten.

Da sich experimentell ausser den oben erwähnten bekannten natürlichen Wirtsspecies zahlreiche weitere Tierarten experimentell infizieren lassen, kann zudem angenommen werden, dass BDV ein wesentlich breiteres Wirtsspektrum besitzt als bisher angenommen. In letzter Zeit häufen sich denn auch Beobachtungen über das Auftreten inapparenter BDV-Infektionen ausserhalb der Endemiegebiete sowie bei Tierarten, bei denen die natürliche Infektion bisher nicht beschrieben war (Tab. 1a und 1b).

Der natürliche Übertragungsweg des BDV ist nicht bekannt. Das Virus scheint bei der natürlichen Infektion aber vor allem rhinogen übertragen zu werden; experimentell kann BDV jedoch auch durch subkutane, intraperitoneale und intrakranielle Inokulation übertragen werden.

Die Beobachtung, dass auch in grösseren Beständen meist nur Einzelfälle auftreten spricht gegen eine Ansteckung von Tier zu Tier.

Tabelle 1a: Nachweis von BDV-Antikörpern bei verschiedenen Tierarten

Species	Kontinent/ Land/Kanton	Methode	Material	Quelle
Mensch	Afrika, Europa, USA	IIF	Serum	Bode et al. (1992)
Mensch	Europa	IIF	Serum	Rott (1991)
Mensch	Schweiz	IIF	Serum	Bachmann et al. (1999)
Pferd	USA	IIF, WB	Serum, LCS	Kao et al. (1993)
Pferd	Europa (Niederlande)	IIF	Serum	Lange et al. (1987)
Kaninchen	Schweiz (BL, GR, SG)	IIF	Serum	Eigene Beobachtung
Katze	Skandinavien	IIF	Serum	Lundgren et al. (1993)
Katze	Schweiz	IIF	Serum	Melzer (1999)
Rind	Schweiz (SG)	IIF	Serum	Caplazi et al. (1994)

Tabelle 1b: Nachweis von BDV-Antigenen und/oder RNA im ZNS bei verschiedenen Tierarten

Species	Kontinent/Land	Methode	Quelle
Pferd	Europa	IHC, ISH, RT-PCR	Diverse
Pferd	Japan	RT-PCR	Hagiwara et al. (1997)
Schaf	Europa	IHC, ISH, RT-PCR	Diverse
Rind	Schweiz	IHC	Caplazi et al. (1994)
Rind	Deutschland	IHC	Bode et al. (1994)
Rind	Japan	RT-PCR	Hagiwara et al. (1996)
Ziege	Schweiz	IHC	Eigene Beobachtung
Hund	Österreich	IHC, ISH, RT-PCR	Weissenböck et al. (1998b)
Mensch	USA	IHC, RT-PCR	De La Torre et al. (1997)
Kaninchen	Schweiz	IHC	Metzler et al. (1978)
Katze	Skandinavien	IHC	Lundgren et al. (1993)
Katze	Schweiz	IHC, ISH	Bornand et al. (1998)

ISH	In-situ-Hybridisierung
IHC	Immunhistochemie
RT-PCR	Reverse Transcribed Polymerase Chain Reaction
Fett	Infektion mit klassischer Symptomatik

Epidemiologische Situation in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein

Pferd

Es sind bis heute keine systematischen Reihenuntersuchungen an Pferden in der Schweiz durchgeführt worden. Die serologische Untersuchung von Pferden aus Beständen, in denen gesicherte Erkrankungsfälle aufgetreten sind, ergab einzelne positive Reagenten (Rohner-Cotti, 1992; Tab. 2).

Spontane Einzelfälle von klinisch manifester BD treten im Schweizer Endemiegebiet regelmässig, ausserhalb des Endemiegebietes nur sehr selten auf.

Tabelle 2: Serologische Untersuchung von Kontaktpferden in 5 Beständen (49 Pferde, 1 Esel, 1 Maultier)

Bestand	Seropositive/Total 1991	gesicherte BD-Fälle Monat, Jahr
1	0/6	8.89, 6.91
2	1/25	5.90, 7.91
3	0/5	5.84
4	1/7	4.89
5	0/8	2.87

Schaf

Die histologische Untersuchung von 283 Schlachtschafen aus den Kantonen Graubünden, St. Gallen und dem Fürstentum Liechtenstein im Jahre 1991 ergab in 123 Fällen entzündliche Veränderungen im Gehirn. Nur bei einem dieser Tiere konnten Bornavirus-Antikörper im Serum nachgewiesen werden, bei keinem gelang der Antigennachweis im ZNS mittels Immunhistochemie (Rohner-Cotti, 1992).

Ähnlich wie beim Pferd treten in der Schweiz auch beim Schaf regelmässig Einzelfälle von BD auf.

Bornafälle 1990–1998

Da die Bornasche Krankheit in der Schweiz weder der Melde- noch der Anzeigepflicht unterliegt und wohl nicht in jedem Verdachtsfall entsprechende Untersuchungen eingeleitet werden, muss von einer unbekannteren Dunkelziffer ausgegangen werden.

Equiden (Pferd, Esel, Maultier)

Von 1990 bis 1998 haben wir 29mal Bornaenzephalitis bei Equiden diagnostiziert. In drei Fällen (ein Esel, ein

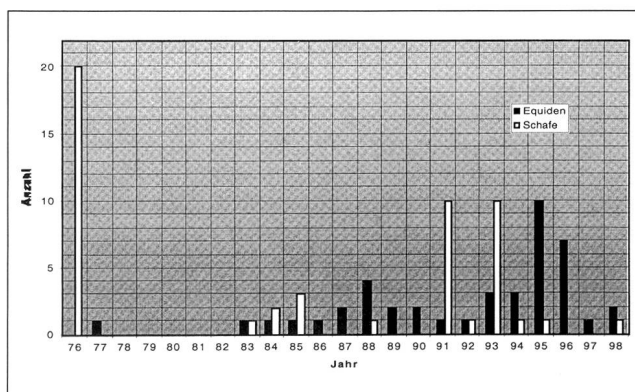


Abbildung 1: Bornafälle bei Schafen und Equiden anhand der Sektionsstatistik (Zürich) BD unterliegt in der Schweiz weder der Melde- noch der Anzeigepflicht; diese Graphik vermittelt daher lediglich einen Anhaltspunkt über die Verbreitung dieser Krankheit und ist überdies verzerrt durch das vermehrte Interesse an BD in den letzten Jahren

Maultier und ein Pferd) waren die Tiere klinisch neurologisch unauffällig gewesen. Mehrheitlich waren in den betreffenden Ställen nur Einzeltiere erkrankt. In einem Fall aber war der Verlauf seuchenhaft, innert 17 Monaten erkrankten 8 von 11 Tieren (Pferde und Esel).

Schaf

Von 1990 bis 1998 wurden 23mal immunhistologisch gesichert BDV-Infektionen beim Schaf diagnostiziert. In drei Fällen waren die betroffenen Tiere nach Angabe der Besitzer gesund.

In 2 Beständen verlief die Krankheit seuchenhaft mit 3 respektive 5 infizierten Tieren innert weniger Wochen.

Ziege

Bei 2 im Jahre 1987 gleichzeitig erkrankten Ziegen aus demselben Bestand konnte retrospektiv 1991 BD immunhistologisch diagnostiziert werden. Ein weiterer Fall trat 1995 auf.

Kaninchen

Das Auftreten zweier Fälle von BD bei Kaninchen aus einem Bestand im Endemiegebiet wurde von Metzler et al. (1978) beschrieben. Seither sind keine neuen Fälle spontaner BD beim Kaninchen bekannt geworden.

Im Jahr 1992 ergab die Untersuchung auf BDV-Antikörper mittels IIF in 7 von 1130 Seren aus der ganzen Schweiz ein positives Resultat. Lediglich 2 der seropositiven Kaninchen stammten aus dem engeren Endemiegebiet in der Bündner Herrschaft (nicht aus demselben Bestand).

Eine Übersicht über diese serologische Untersuchung gibt Abbildung 2.

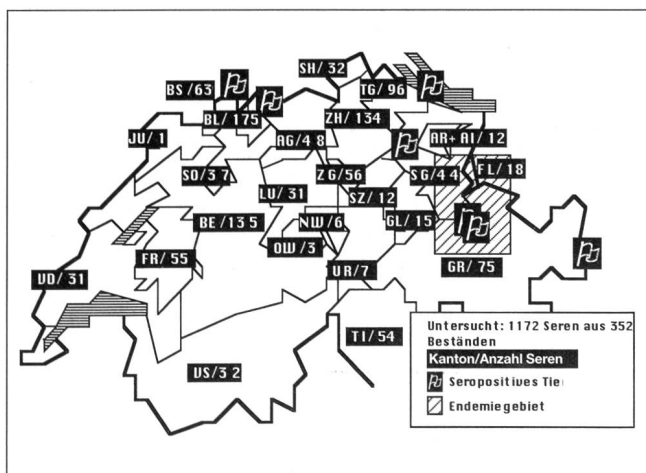


Abbildung 2: Reibenuntersuchung von Kaninchenseren auf BDV-Antikörper (indirekte Immunfluoreszenz)

Rind

1993 konnte in 2 voneinander unabhängigen Fällen bei einer Kuh und bei einem Stier BD immunhistologisch diagnostiziert werden. Lediglich der Stier stammte aus dem engeren Endemiegebiet (Caplazi et al., 1994). Seither sind in der Schweiz keine weiteren Fälle beim Rind bekannt geworden.

Katze

1996 wurde bei einer 8 Wochen alten, aus dem Kanton Bern stammenden Katze mit neurologischen Symptomen eine BDV-Infektion mittels Immunhistochemie und In-situ-Hybridisierung nachgewiesen (Bornand et al., 1998).

Systematische Untersuchungen fehlen in der Schweiz für diese Tierart. Laufende Untersuchungen bestätigen immerhin, dass seropositive Katzen auch in der Schweiz vorkommen: In 101 mit indirekter Immunfluoreszenz untersuchten Katzenseren von neurologisch unauffälligen Katzen aus dem Endemiegebiet fanden sich 28 positive Reagenten (27%) gegenüber 7 positiven Reagenten in 40 Seren von Tieren ausserhalb des Endemiegebiets (17,5%); (Melzer, 1999).

Mensch

Es sind derzeit nur spärliche Daten über das Vorkommen von humanen BDV-Infektionen in der Schweiz verfügbar. Allerdings sind auch in der Schweiz seropositive Individuen gefunden worden (Bachmann et al., 1999; eigene Beobachtungen).

Diagnostik

Die derzeit verfügbaren diagnostischen Methoden stützen sich auf den Nachweis von BDV-spezifischen Antikörpern in Serum und Liquor cerebrospinalis einerseits und den direkten Erregernachweis andererseits. Nachfolgend soll ein Überblick über die gängigen Methoden gegeben werden.

Antikörpernachweis

- Indirekte Immunfluoreszenz an infizierten Zellkulturen (IIF)
- ELISA
- Western Blot (WB)

Bei IIF, ELISA und Western Blot wird geprüft, ob Antikörper im Patientenserum mit BDV-Antigenen reagieren. Bei der IIF werden die Antigene direkt im Testsystem durch persistent infizierte Zellkulturen produziert, während im Western Blot und ELISA in vitro pro-

Tabelle 3: Übersicht der wichtigsten diagnostischen Verfahren

Verfahren	Ziel	Spezifität	Sensitivität	Vet. Path. ZH
IIF an Zellkultur	Antikörperrnachweis	hoch	mittel	ja
ELISA	Antikörperrnachweis	hoch	gering	nein
Western Blot	Antikörperrnachweis	sehr hoch	hoch	nein
Immunhistochemie (mAb)	Antigennachweis	sehr hoch	hoch	ja
Northern Blot	RNA-Nachweis	sehr hoch	hoch	nein
In-situ-Hybridisierung	RNA-Nachweis	sehr hoch	sehr hoch	ja
RT-PCR	RNA-Nachweis	sehr hoch	extrem	ja

duzierte oder aus Zellkulturen oder infektiösem Gehirnmaterial isolierte virale Proteine verwendet werden.

Die Methoden unterscheiden sich deutlich hinsichtlich Spezifität und Sensitivität. Western Blot weist dank der Möglichkeit, Seroreaktivität gegen mehrere virale Proteine gleichzeitig nachzuweisen, eine grössere Spezifität als die beiden anderen Verfahren auf. Bezüglich Sensitivität liegt der Western Blot vor der IIF, die gegenwärtig verfügbaren ELISA-Verfahren weisen gegenüber WB und IIF die geringste Sensitivität auf und funktionieren nur für experimentell infizierte Ratten zuverlässig.

Erregernachweis

Abgesehen von Methoden der Virusisolation (Mayr et al., 1972) und von Infektionsversuchen kann BDV durch verschiedene gängige Labormethoden in Gewebe und Körperflüssigkeiten infizierter Tiere nachgewiesen werden.

BDV-Antigene können unter Verwendung monoklonaler (mAb) oder polyklonaler Antikörper (pAb) sowohl am Kryostat- als auch am Paraffinschnitt mit Hilfe verschiedener immunhistochemischer Verfahren dargestellt werden (Abb. 3a). Ferner können virale RNAs im histologischen Schnitt durch In-situ-Hybridisierung nachgewiesen werden (Abb. 3b).

Verschiedene Protokolle zum Nachweis viraler RNA mittels Reverse Transcribed Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) sind veröffentlicht worden. Mit dieser Methode ist der Nachweis von BDV-RNA in folgenden Untersuchungsmaterialien beschrieben worden: Mononukleäre Zellen des peripheren Bluts (PBMC) gesunder Tiere (Hagiwara et al., 1996; Nakamura et al., 1996), PBMC gesunder und neuropsychiatrisch auffälliger Menschen (Bode et al., 1995), Nasensekret natürlich klinisch manifester kranker Pferde (Richt et al., 1993), Gehirn gesunder, histopathologisch unauffälliger Tiere (Hagiwara et al., 1997), Gehirn von Tieren mit etablierter Bornaenkephalitis.

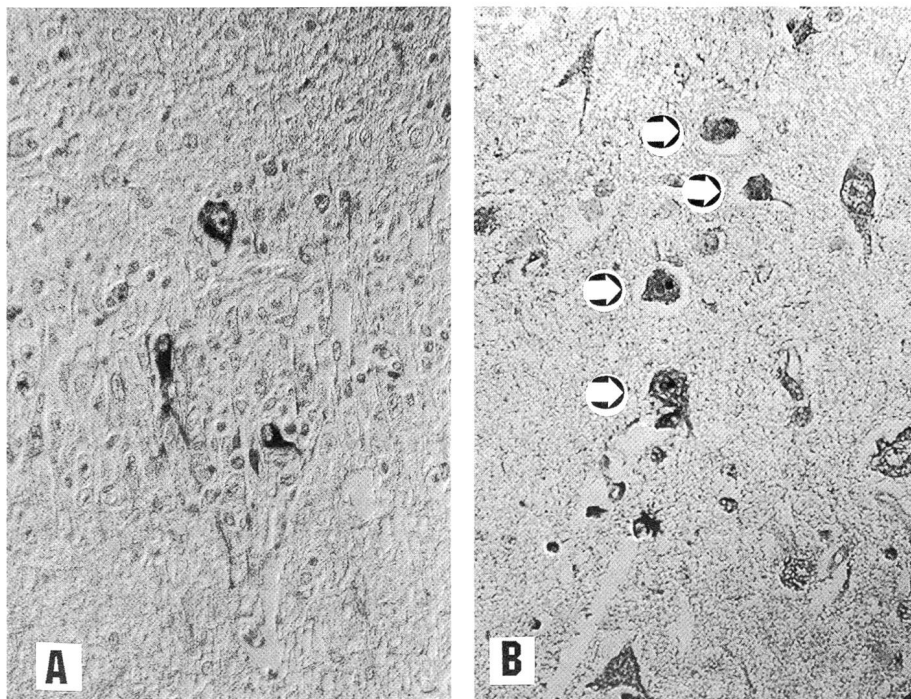


Abbildung 3:

A: Pferd, Hippocampus. BDV-p38-Immunreaktivität im Zytoplasma und Kern von Neuronen. Immunhistochemie. B: Pferd, frontaler Cortex. Signal im Zytoplasma und im Kern von Neuronen (Pfeile). In-situ-Hybridisation mit einer Digoxigenin-markierten Riboprobe gegen BDV ORF I (p38)

Diagnose in vivo

Die Diagnose in vivo stützt sich in der Schweiz bislang auf die klinische Symptomatik, die Vorgeschichte (bekannte Bornaproblematik im Herkunftsgebiet/-bestand) sowie den Nachweis BDV-spezifischer Antikörper im Patientenserum oder Liquor cerebrospinalis. Der Nachweis viraler RNA in PBMCs durch RT-PCR wird nicht durchgeführt, da bislang unklar ist, wie Befunde aus dieser Methode zu interpretieren sind.

Seropositive Reaktion bei typischer Symptomatik gilt als hinreichendes, aber nicht obligatorisches Kriterium für eine Diagnose. Es sollte daher bei klinischem Verdacht (Enzephalitis unbekannter Ursache) wiederholt Serum oder Liquor cerebrospinalis zur Untersuchung auf BDV-Antikörper eingesandt werden.

Ein BDV-Antikörpernachweis bei klinisch-neurologisch unauffälligen Tieren bedeutet hingegen lediglich, dass ein Kontakt mit BDV-Antigen oder eine Übertragung maternalen Antikörper auf das Jungtier stattgefunden hat. Die Serologie ist somit kein geeignetes Instrument zur Detektion von inapparent infizierten Trägern oder gar

Ausscheidern des Virus. Ebensovienig lassen sich vom Resultat der Serologie sichere Aussagen zum Verlauf der Infektion oder eine Prognose ableiten.

Dank

Unser Dank gilt den praktizierenden TierärztInnen in den Kantonen St. Gallen und Graubünden sowie im Fürstentum Liechtenstein für ihre jahrelange Kooperation, insbesondere den Dres. B. Barandun, M. Klaas, R. Perl, G. Regi, A. Risch, S. und W. Zindel-Grunder; dem Fürstentum Liechtenstein und dem Landestierarzt Dr. J. Malin für die Unterstützung einer Studie zum Vorkommen von BD beim Schaf; dem Kanton Graubünden und dem Kantonstierarzt Dr. F. Zindel für die bereitwillige und grosszügige logistische Unterstützung; den KollegInnen der Nutztierklinik am Tierspital Zürich und ihrem Direktor Prof. Dr. U. Braun für die klinische Abklärung, die Einstellung verdächtiger Tiere; dem Bundesamt für Veterinärwesen für die finanzielle Unterstützung von Forschungsprojekten.

La maladie de Borna en Suisse et dans la Principauté du Liechtenstein

La maladie de Borna est une maladie sporadique du système nerveux central à caractère immunopathologique et le plus souvent progressif et fatal. Elle débute par une encephalomyélite mononucléaire causée par une infection par le virus de la maladie de Borna (BDV). Quoique le BDV est adapté à de nombreuses espèces animales, les chevaux et les moutons sont le plus souvent atteints. Des cas rares et isolés de la forme classique de la maladie de Borna sont connus chez le lapin, l'âne, le mulet, la vache, la chèvre, le chien et les animaux exotiques (paresseux, hyppopotame). De plus, il est possible que le BVD soit impliqué en tant qu'agent provoquant la maladie «feline staggering disease». Chez l'homme, des infections par le BDV, dont l'importance pathogénique est mise en doute, sont soupçonnées sur la base de la détection d'anticorps spécifiques du BDV ainsi que de l'ARN viral dans les cellules mononucléaires du sang périphérique. Une particularité de la maladie de Borna chez les moutons et le équidés est sa localisation bien définie dans des régions à endémie du centre de l'Europe. En dehors de ces foyers endémiques, il semble que les cas ne se déclarent qu'exceptionnellement. Ce travail est une synthèse sur les nouvelles connaissances à propos de l'agent pathogène et sur le développement de la maladie, ainsi qu'un résumé sur la situation de la recherche en Suisse.

Il «morbo di Borna» in Svizzera e nel Principato del Liechtenstein

Il morbo di Borna (Borna disease, BD) è un'affezione immunopatologica del sistema nervoso centrale con decorso letale. L'insorgere della malattia si basa su un'encefalomyélite mononucleare causata da un'infezione con il virus di Borna (Borna Disease Virus, BDV).

Malgrado il BDV abbia un ampio spettro di animali ospiti, ad ammalarsi in grande numero sono soltanto cavalli e pecore; casi singoli di BD naturale, classica sono conosciuti nei conigli, negli asini, nei muli, nel manzo, nelle capre, nel cane e negli animali negli zoo (bradipo, ippopotamo nano). Inoltre il virus BDV viene discusso quale agente patogeno del morbo «Feline Staggering Disease». Nell'uomo, basandosi sulla prova di anticorpi specifici per il virus BDV come pure sulla presenza di RNA virale in cellule mononucleari del sangue periferico (PBMC), viene postulata un'infezione da virus Borna, l'importanza della quale è però contestata.

Una specialità del BD nelle pecore e negli equidi consiste nella sua comparsa in «regioni endemiche» geograficamente circoscritte dell'Europa centrale. Soltanto eccezionalmente compaiono casi di malattia al di fuori delle regioni endemiche classiche.

Lo studio presente fornisce un quadro di nuove conoscenze riguardanti l'agente patogeno e la patogenesi della malattia, inoltre riassume lo stato attuale della ricerca in Svizzera.

Literatur

- Bachmann S., Caplazi P., Fischer M., Ebrenspurger F., Cone R. (1999): Lack of association between Borna disease virus infection and neurological disorders among HIV-infected individuals. *J. Neurovirol.* 5, 190-195.
- Bode L., Riegel S., Lange W., Ludwig H. (1992): Human infections with BDV. Seroprevalence in patients with chronic diseases and healthy individuals. *J. Med. Virol.* 36, 309-315.
- Bode L., Dürrwald R., Ludwig H. (1994): Borna virus infections in cattle associated with fatal neurological disease. *Vet. Rec.* 135, 283-284.
- Bode L., Zimmermann W., Ferszt R. (1995): Borna disease virus genome transcribed in psychiatric patients. *Nature Med.* 1, 232-236.
- Bornand V., Melzer K., Fatzner R., Caplazi P., Ebrenspurger F. (1998): A case of Borna disease in a cat. *Europ. J. Vet. Path.* 4, 33-35.
- Briese T., De La Torre J., Lewis A., Ludwig H., Lipkin W. (1992): BDV a negative strand RNA virus, transcribes in the nucleus of infected cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 89, 11486.
- Briese T., Schneemann A., Lewis A., Park Y., Kim S., Ludwig H., Lipkin W. (1994): Genomic organization of borna disease virus. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 91, 4362-4366.
- Caplazi P., Waldvogel A., Stitz L., Braun U., Ebrenspurger F. (1994): Borna disease in naturally infected cattle. *J. Comp. Path.* 111, 65-72.
- Carbone K., Duchala C., Griffin J., Kincaid A., Narayan O. (1987): Pathogenesis of BD in rats: Evidence that intra-axonal spread is the major route for virus dissemination and the determinant for disease incubation. *J. Virol.* 61, 3431-3440.
- DeLatorre J., Gonzalez D., Cubitt B., Mallory M., Mueller N., Graesser E., Hansen L., Masliab E. (1997): Detection of Borna disease virus antigen and RNA in human autopsy brain samples from neuropsychiatric patients. *Lancet* 349: 1813-1814.
- Dürrwald R. (1993): Die natürliche Borna-Virus-Infektion der Einhufer und Schafe. *Vet. Med. Diss.*, Berlin.
- Hagiwara K., Nakaya T., Nakamura Y., Asabi S., Takahashi H., Isibara C., Ikuta K. (1996): Borna disease virus RNA in peripheral blood mononuclear cells obtained from healthy dairy cattle. *Med. Microbiol. Immunol.* 185, 145-151.
- Hagiwara K., Momiyama N., Taniyama H., Nakaya T., Tsunoda N., Isibara C., Ikuta K. (1997): Demonstration of Borna disease virus in specific regions of the brain from horses positive for serum antibodies to BDV but negative for BDV RNA in blood and internal organs. *Med. Microbiol. Immunol.* 186, 19-24.
- Kao M., Hamir H., Rupprecht C., Fu Z., Sbankar K., Koprowski H., Dietzschold B. (1993): Detection of antibodies to Borna disease virus in sera and cerebrospinal fluid of horses in the USA. *Vet. Rec.* 132, 241-244.
- Lange H., Herzog S., Herbst W., Schliesser T. (1987): Seroepidemiologische Untersuchungen zur Bornaschen Krankheit der Pferde. *Tierärztl. Umschau* 42, 938-946.
- Lundgren A., Czeck G., Bode L., Ludwig H. (1993): Natural Borna disease in domestic animals other than horses and sheep. *J. Vet. Med. B* 40 298-303.
- Mayr A., Danner K. (1972): Production of Borna virus in tissue culture. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 140, 511-515.
- McClure M., Thibault K., Hatalski C., Lipkin I. (1992): Sequence similarity between BDV p40 and a duplicated domain within the paramyxovirus and rhabdovirus polymerase proteins. *J. Virol.* 66, 6572-6577.
- Melzer K. (1999): Untersuchungen zur Prävalenz von Borna-Disease-Virus-Infektionen und histopathologischen Gehirnbefunden bei Katzen in der Schweiz. *Vet. Med. Diss.*, Zürich.
- Metzler A., Ebrenspurger F., Wylter R. (1978): Natürliche Bornavirusinfektion beim Kaninchen. *Zbl. Vet. Med. B* 25, 161-164.
- Metzler A., Minder H., Wegmann C., Zindel W. (1979): Die Bornasche Krankheit, ein veterinärmedizinisches Problem von regionaler Bedeutung. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 121, 207-213.
- Nakamura Y., Asabi S., Nakaya T., Bahmani M., Saitoh S., Yasui K. (1996): Demonstration of Borna disease virus RNA in peripheral blood mononuclear cells derived from domestic cats in Japan. *J. clin. Microbiol.* 34, 188-191.
- Richt J., Herzog S., Haberzettl K., Rott R. (1993): Demonstration of Borna disease virus specific RNA in secretions of naturally infected horses by the polymerase chain reaction. *Med. Microbiol. Immunol.* 182, 293-304.
- Robner-Cotti A. (1992): Untersuchungen zur Prävalenz der Bornavirusinfektion bei Schafen und Pferden in der Ostschweiz und dem Fürstentum Liechtenstein. *Vet. Med. Diss.*, Zürich.
- Rott R., Herzog S., Bechter K., Frese K. (1991): Borna disease, a possible hazard for man? *Arch. Virol.* 118, 143-149.
- Stitz L., Bilzer T., Richt J., Rott R. (1993): Pathogenesis of Borna disease. *Arch. Virol. Suppl.* 7, 135-151.
- Weissenböck H., Suchy A., Caplazi P., Herzog S., Nowotny N. (1998a): Borna disease in Austrian horses. *Vet. Rec.* 143, 21-22.
- Weissenböck H., Nowotny N., Caplazi P., Kolodziejek J., Ebrenspurger F. (1998b): Borna disease in a dog with lethal meningoencephalitis. *J. Clin. Microbiol.* 36, 2127-2130.

Korrespondenzadresse: Felix Ebrenspurger, Institut für Veterinärpathologie, Winterthurerstrasse 268, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 23. Juni 1998
in vorliegender Form angenommen: 30. April 1999

BIOTOP
2000 SA

No 1 de l'occasion médicale en Suisse !

A ce jour, des douzaines de vétérinaires nous ont déjà fait confiance !
Comme eux, demandez notre liste de plus de 400 articles en stock !
Comme eux, visitez nos 300 m² d'exposition !
Une question ? Contactez-nous !

Champs-Courbes 1 1024 Ecublens Tél : 021/691.22.12 Fax : 021/691.44.11 E-Mail : biotop@worldcom.ch

**Schweizer
Archiv für
Tierheilkunde**

ALLES RUND UMS RÖNTGEN

- Durchführung der gesetzlichen Zustands-Konstanzprüfung für Ihre Röntgenanlage und **Filmverarbeitung laut BAG.**
- **Reinigungs-SERVICE:** Maschinen- oder manuelle Entwicklung.
- Entwicklungsmaschinen: **NEU oder gebraucht** zu günstigen Preisen.
- **Preiswerte Röntgenanlagen:** (HOCHFREQUENZ)-Generatoren, speziell für den Veterinär und das **schmale Budget, mit mehrjähriger Garantie.**
- **Nur bei uns: Röntgen mit HOCHFREQUENZ-Generatoren bis 37.5 kW direkt ab normaler Steckdose.**

DAUERTIEFPREIS für

- **RÖNTGENFILME** – und Chemie verschiedenster Marken.
 - **Kassetten, Verstärkerfolien** und Strahlenschutzartikel.
- Besuchen Sie uns im INTERNET <http://www.med-service.ch>
e-Mail: med-serviceag@bluewin.ch

Für allfällige Fragen und Informationen:

MED-Service AG, Reggenschwilerstrasse 28, 9402 Mörschwil
Tel. 071 866 22 07, Fax 071 866 15 87



Keratelin,
das anpassungsfähige
Zitenzäpfchen

EISENHUT-VET AG, Sandweg 52, 4123 Allschwil, Tel. 061 - 307 9000, Fax 061 - 307 9009
Internet: <http://www.eisenhut-vet.ch> E-mail: info@eisenhut-vet.ch

BIOTOP 2000 SA

Die Nr. 1 der medizinischen Occasion in der Schweiz !

Dutzende von Tierärzten haben uns schon ihr Vertrauen geschenkt !

Warum nicht Sie !

Verlangen Sie unsere Artikelliste ! Besuchen Sie unsere Ausstellung !

Eine Frage ? Rufen Sie uns an !

Champs-Courbes 1 1024 Ecublens Tel : 021/691.22.12 Fax : 021/691.44.11 E-Mail : biotop@worldcom.ch

DIE EDV-LÖSUNG FÜR GROSS- UND KLEINTIERPRAXEN:

Oblon Data

PRAXIS VET

WINDOWS, MAC, DOS

Deutsch, Français, Italiano. Vielseitig, einfach, übersichtlich
...besser.

«DER SERVICE
ENTSCHEIDET»

Amacker & Partner
I N F O R M A T I K

Amacker & Partner, Aemtlersstrasse 30, CH-8003 Zürich, Telefon: 01/463 12 36 - Telefax: 01/463 18 53