Stellen nichtbovine Paarhufer ein IBR-Virus-Reservoir dar? [Fortsetzung]

Autor(en): **Hasler, J. / Engels, Monika**

Objekttyp: **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): **128 (1986)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-592068

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweiz. Arch. Tierheilk. *128*, 575–585, 1986

Aus dem Institut für Virologie der Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. R. Wyler)

Stellen nichtbovine Paarhufer ein IBR-Virus-Reservoir dar?

II. Seroepidemiologische Untersuchungen an Ziegen, Schafen, Schweinen und Wildpaarhufern in der Schweiz.

J. Hasler und Monika Engels[1]

1. Einleitung

Das bovine Herpesvirus 1 (BHV-1) führt beim Rind zur Infektiösen Bovinen Rhinotracheitis (IBR) und zur Infektiösen Pustulösen Vulvovaginitis (IPV) bzw. Balanoposthitis (IPB), aber auch zu andern Affektionen, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Bekanntlich werden Rinder mit Antikörpern gegen das IBR-Virus in der Schweiz ausgemerzt. Es stellt sich in diesem Zusammenhang aber die Frage, ob das Rind der einzige Wirt für das BHV-1 sei oder ob andere Spezies der Ordnung Paarhufer als Reservoir für das BHV-1 dienen können.

In der Tat finden sich in der Literatur Hinweise, dass BHV-1-Infektionen nicht nur beim Rind, sondern auch bei anderen Paarhufern vorkommen. So wurden in Kenya [16], in Nigeria [31], in den USA [14] sowie in Kanada [10] Antikörper gegen BHV-1 in Ziegenseren gefunden. *Mohanty et al.* [25] berichteten von einer BHV-1-Isolierung in den USA bei 2 Ziegen mit schweren respiratorischen Symptomen. Aus Proben von 2 Ziegen mit Pneumonie und 2 Ziegen mit Proliferationen am Augenlid resp. in der Maulgegend isolierten *Rosadio et al.* [29] in den USA BHV-1 oder ein nahe verwandtes Herpesvirus. *Wafula et al.* [33] inokulierten Ziegen mit BHV-1 intranasal und reisolierten das Virus aus den Nasensekreten der Tiere, die eine milde Respirationstrakterkrankung zeigten. Aber auch in Schafseren wurden Antikörper gegen BHV-1 nachgewiesen [10, 31]. Bei abortierten Schaffeten und bei Lämmern mit unterschiedlichen Krankheitserscheinungen gelang in den USA die Isolierung von BHV-1 oder eines eng verwandten Virus [29, 32]. Weiter beschrieben *Lehmkuhl und Cutlip* [21] eine persistierende, mit Dexamethason reaktivierbare BHV-1-Infektion bei Lämmern, die mit einer BHV-1 und Parainfluenzavirus 3 enthaltenden Lebendvakzine geimpft worden waren. *Nelson et al.* [27] schliesslich wiesen in Seren von Schweinen in den USA Antikörper gegen BHV-1 nach und beschrieben experimentelle Infektionen von Schweinen mit BHV-1; Krankheitssymptome waren dabei nicht in allen Fällen zu beobachten, und es gelang auch nicht, das Virus zu reisolieren. Hingegen berichteten *Derbyshire und Caplan* [8] über die Isolierung von BHV-1 aus Gewebeproben von 2 totgeborenen Schweinefeten

[1] Korrespondenz-Adresse: Institut für Virologie der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 266a, CH-8057 Zürich

in Kanada; bei Ferkeln, die mit dem isolierten Virus intranasal inokuliert worden waren, konnten aber keine Anzeichen einer Infektion festgestellt werden. *Neill et al.* [26] inokulierten 5 Jager mit BHV-1 intranasal und stellten bei allen Tieren milde klinische Symptome (erhöhte Temperatur, Lethargie, Anorexie) und eine Serokonversion fest.

Ausserdem waren in Seren von Wild- und Zoopaarhufern Antikörper gegen BHV-1 nachweisbar [5,7, 9, 15, 17, 18, 19, 20, 28, 30]. Bei künstlich mit BHV-1 infizierten Grossohrhirschen konnten *Chow und Davis* [7] aus den Nasensekreten das Virus reisolieren. Die Isolierung von BHV-1 oder eines nahe verwandten Virus wurde bei natürlich infizierten Streifengnus [18] und Rothirschen [15] beschrieben.

Aufgrund dieser Berichte sind BHV-1-Infektionen bei vielen Spezies der Ordnung Paarhufer nicht auszuschliessen. Daher sollte mit den vorliegenden Untersuchungen abgeklärt werden, ob in unserem Land Ziegen, Schafe oder Schweine ein BHV-1-Reservoir darstellen, das im Zusammenhang mit der Tilgung der IBR beim Rind in Betracht zu ziehen wäre. Am Rande wurden stichprobenmässig heimische Wildpaarhufer in die Untersuchung einbezogen.

Tabelle 1: Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den in der Schweiz heimischen Spezies der Ordnung Paarhufer.

Ordnung (Ordo)	Familie (Familia)	Gattung (Genus)	Art (Species)	Unterart (Subspecies)
Paarhufer *(Artiodactyla)*	Hornträger *(Bovidae)*	Eigentliche Rinder *(Bos)*	Ur *(Bos primigenius)*	Hausrind *(Bos primigenius taurus)*
		Gemsen *(Rupicapra)*	Gemse *(Rupicapra rupicapra)*	
		Ziegen *(Capra)*	Steinbock *(Capra ibex)*	Alpensteinbock *(Capra ibex ibex)*
			Bezoarziege *(Capra aegagrus)*	Hausziege *(Capra aegagrus hircus)*
		Schafe *(Ovis)*	Wildschaf *(Ovis ammon)*	Hausschaf *(Ovis ammon aries)*
	Hirsche *(Cervidae)*	Damhirsche *(Dama)*	Damhirsch *(Dama dama)*	Europäischer Damhirsch *(Dama dama dama)*
		Edelhirsche *(Cervus)*	Rothirsch *(Cervus elaphus)*	Mitteleuropäischer Rothirsch *(Cervus elaphus hippelaphus)*
		Rehe *(Capreolus)*	Reh *(Capreolus capreolus)*	Europäisches Reh *(Capreolus capreolus capreolus)*
	Altweltliche Schweine *(Suidae)*	Wildschweine *(Sus)*	Wildschwein *(Sus scrofa)*	Mitteleuropäisches Wildschwein *(Sus scrofa scrofa)*
				Hausschwein *(Sus scrofa domestica)*

2. Material und Methoden

2.1 Material

2.1.1 Untersuchungsgut

Insgesamt wurden die Seren von 4257 Haus- und Wildtieren aus der Schweiz untersucht, die zoologisch der Ordnung Paarhufer (Artiodactyla) angehören. Einen Überblick über die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den verschiedenen in der Schweiz heimischen Spezies dieser Ordnung vermittelt Tabelle 1.

Von den total 4257 untersuchten Tieren waren 1710 Hausziegen *(Capra aegagrus hircus),* 1238 Hausschafe *(Ovis ammon aries)* und 1204 Hausschweine *(Sus scrofa domestica);* 105 waren Wildpaarhufer (8 Gemsen *(Rupicapra rupicapra),* 25 Steinböcke *(Capra ibex),* 61 Damhirsche *(Dama dama),* 9 Rothirsche *(Cervus elaphus)* und 2 Rehe *(Capreolus capreolus)*).

Die untersuchten Tiere stammten aus verschiedenen Schweizer Regionen, die Ziegen vorwiegend aus den Kantonen Graubünden und Tessin, die Schweine vorwiegend aus den Kantonen Luzern, Aargau, Bern und Thurgau. Bei den Schweinen wurde darauf geachtet, dass es sich *nicht* um SPF-Tiere handelte.

2.1.2 Viren (bovines Herpesvirus 1 (BHV-1), caprines Herpesvirus 1 (CapHV-1))

Im Serumneutralisationstest (SNT) wurde der BHV-1-Stamm LA [22] resp. der CapHV-1-Stamm E/CH [24] verwendet.

2.1.3 Referenzseren

Als positives und als negatives bovines Referenzserum gegen BHV-1 dienten Seren, die im Zusammenhang mit der Tilgung der IBR beim Rind zur Untersuchung gelangten und gepoolt wurden.

Es standen Seren einer mit BHV-1 und einer mit CapHV-1 experimentell infizierten Ziege zur Verfügung. Dabei war sichergestellt, dass das mit BHV-1 infizierte Tier nicht auch eine CapHV-1-Infektion durchgemacht hatte und umgekehrt. Als negative Referenzseren sowohl gegen BHV-1 als auch gegen CapHV-1 wurden die Seren einer Kontrollziege des Eidg. Vakzine-Institutes in Basel sowie einer für ernährungsphysiologische Versuche gehaltenen Ziege verwendet.

Die positiven und die negativen Schweinereferenzseren gegen das porcine Herpesvirus 1 – Pseudorabies-Virus (PRV) – stammten aus dem Eidg. Vakzine-Institut.

2.1.4 Zellen und Medium

Es wurde durchwegs die MDBK (Madin Darby Bovine Kidney)-Zellinie verwendet. Als Medium diente E'MEM (Eagle's Minimum Essential Medium), dem 10% (Wachstumsmedium) resp. 2% (Erhaltungsmedium) fetales Kälberserum zugesetzt wurden.

2.2 Methoden

2.2.1 Serumneutralisationstest (SNT)

Für die Untersuchung aller Seren auf Antikörper gegen BHV-1 sowie für die Untersuchung von Ziegenseren auf Antikörper gegen CapHV-1 wurde der SNT verwendet. Virus und Serumverdünnungen erfolgten in Erhaltungsmedium (siehe 2.1.4). Zur Herstellung von Zellrasen wurden die Dellen von Mikrotiterplatten mit 50 µl Zellsuspension (300 000 Zellen/ml) beschickt. 50 µl unverdünntes, inaktiviertes (30 min, 56 °C) Serum und 50 µl Virusgebrauchsverdünnung (1000 $TCID_{50}$/ml) wurden 18 h bei 37 °C inkubiert und anschliessend auf einen 24 h alten, präkonfluenten Zellrasen gegeben. Pro Serumprobe wurden 3 Dellen angesetzt. Das Virus-Serum-Gemisch wurde bei den Schweineseren nach 3 h abgesaugt und durch Erhaltungsmedium ersetzt; bei allen anderen Seren blieb das Virus-Serum-Gemisch bis zur Ablesung der SNT auf den Zellen. Die endgültige Ablesung erfolgte nach 3 Tagen.

Zur Bestimmung des Antikörpertiters positiver Seren wurde eine Serumverdünnungsreihe (Faktor 3 bei den Ziegenseren resp. 2 bei den Schweineseren) hergestellt. Pro Verdünnungsstufe wurden 4 Dellen angesetzt. Die Berechnung der Titer erfolgte nach *Wirth* [23].

2.2.2 Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA)

Für die Untersuchung von Ziegenseren auf Antikörper gegen BHV-1 sowie von Schweineseren auf Antikörper gegen PRV kamen der Trachitest® resp. der Aujeszkytest® (Labor Dr. W. Bommeli, Bern) zum Einsatz. Dabei wurde für die Ziegenseren dasselbe Konjugat benutzt, das üblicherweise für Rinderseren verwendet wird. Zum Testen von Ziegenseren auf Antikörper gegen CapHV-1 dienten mit Antigen beschichtete Mikrotiterplatten, die uns M. Ackermann, Eidg. Vakzine-Institut, Basel, zur Verfügung stellte [1]. Wiederum wurde das oben erwähnte Anti-Rinderimmunglobulin-Konjugat eingesetzt.

3. Ergebnisse

3.1 Untersuchung auf BHV-1-neutralisierende Antikörper

3.1.1 Screening

Die Ergebnisse der Prüfung aller Seren auf Antikörper gegen BHV-1 zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2: Ergebnisse der Untersuchung von Ziegen-, Schaf-, Schweine- und Wildpaarhufer-Seren auf BHV-1-neutralisierende Antikörper.

	Zahl der untersuchten Seren	BHV-1-Antikörper	
		nicht nachgewiesen	nachweisbar
Hausziegen	1710	1474	227 (13,3%)
Hausschafe	1238	1238	0
Hausschweine	1204	1192	8 (0,7%)
Wildpaarhufer	105	105	0

In 13,3% der Ziegenseren und in 0,7% der Schweineseren fanden sich BHV-1-neutralisierende Antikörper. Antikörper gegen BHV-1 liessen sich dagegen in Schaf- oder Wildpaarhuferseren nicht nachweisen. Ausserdem zeigten 9 der Ziegenseren (0,5%) und 4 der Schweineseren (0,3%) im SNT eine fragliche Reaktion, indem nur in 1 oder 2 Dellen der zytopathische Effekt des Virus neutralisiert war.

3.1.2 Titration

Alle positiven Seren, von denen eine genügend grosse Menge vorhanden war – 60 Ziegen- und 6 Schweineseren –, wurden austitriert. Die Resultate der Titration sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Ziegenseren wiesen reziproke BHV-1-Antikörpertiter im Bereich zwischen 1,0 und 21 auf (Median: 5,2). Bei den Schweineseren wurden reziproke Titer von 1,4 bis 9,5 gefunden (Median: 4,0).

Tabelle 3: Titer der neutralisierenden Antikörper gegen BHV-1 in Ziegen- und Schweineseren (reziproke Werte).

	Zahl der Seren mit BHV-1-neutralisierenden Antikörpern (Tabelle 2)	Zahl der austitrierten Seren	niedrigster Titer	höchster Titer	Medianwert
Hausziegen	227	60	1,0	21	5,2
Hausschweine	8	6	1,4	9,5	4,0

3.2 Untersuchung von Ziegenseren auf Antikörper gegen CapHV-1

3.2.1 Serumneutralisationstest (SNT)

Die 60 gegen BHV-1 austitrierten Ziegenseren wurden auch auf Antikörper gegen CapHV-1 untersucht (Tabelle 4). Der niedrigste reziproke Antikörpertiter gegen CapHV-1 betrug 27, der höchste 1300 (Median: 180). Bei sämtlichen Seren war damit der CapHV-1-Antikörpertiter deutlich höher als der BHV-1-Antikörpertiter, und zwar um einen Faktor 9,0 bis 240 (Median: 36) – siehe Verhältniswerte in Tabelle 4 unten. Von den Verhältniswerten der 60 untersuchten Ziegenseren unterschied sich der Verhältniswert (47) des Serums einer künstlich mit CapHV-1 infizierten Ziege offenkundig nicht signifikant. In auffallendem Kontrast dazu stand der Verhältniswert (0,44) des Serums einer künstlich mit BHV-1 infizierten Ziege.

3.2.2 Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA)

Zum Nachweis von Antikörpern gegen BHV-1 und gegen CapHV-1 wurde auch der ELISA eingesetzt. Untersucht wurden 95 der 227 Ziegenseren, in denen sich BHV-1

Tabelle 4: Vergleich der Titer (reziproke Werte) neutralisierender Antikörper gegen BHV-1 und CapHV-1 in 60 Ziegenseren und in Seren artifiziell mit BHV-1 und CapHV-1 infizierter Ziegen (vergleiche auch Tabelle 3).

	60 untersuchte Ziegenseren		Serum einer artifiziell mit CapHV-1 infizierten Ziege	Serum einer artifiziell mit BHV-1 infizierten Ziege
	Medianwert	niedrigster und höchster Wert		
Antikörpertiter gegen CapHV-1	180	27 bis 1300	2200	5,2
Antikörpertiter gegen BHV-1	5,2	1,0 bis 21	47	12
CapHV-1-Antikörpertiter / BHV-1-Antikörpertiter	36	9,0 bis 240	47	0,44

Tabelle 5: Vergleich der auf BHV-1- und CapHV-1-ELISA-Platten festgestellten Nettoextinktionen (NE) von 69 Ziegenseren mit im SNT und im ELISA nachgewiesenen BHV-1-Antikörpern und von Seren artifiziell mit BHV-1 und CapHV-1 infizierter Ziegen.

	69 untersuchte Ziegenseren		Serum einer artifiziell mit CapHV-1 infizierten Ziege	Serum einer artifiziell mit BHV-1 infizierten Ziege
	Medianwert	niedrigster und höchster Wert		
NE auf mit CapHV-1-Antigen beschichteter ELISA-Platte (in % der NE des Serums der artifiziell mit CapHV-1 infizierten Ziege)	97	27 bis 171	100	– 3
NE auf mit BHV-1-Antigen beschichteter ELISA-Platte (in % der NE des Serums der artifiziell mit BHV-1 infizierten Ziege)	40	25 bis 78	47	100
NE auf CapHV-1-Platte / NE auf BHV-1-Platte (in % des Verhältniswertes des Serums der artifiziell mit CapHV-1 infizierten Ziege)	107	53 bis 196	100	– 1

neutralisierende Antikörper nachweisen liessen. Im ELISA waren – im Unterschied zu den Resultaten des SNT – nicht in allen 95 Seren BHV-1-Antikörper nachweisbar, sondern nur in deren 69. Diese 69 Seren wiesen sämtliche auch Antikörper gegen CapHV-1 auf. Von den 26 Seren, in denen sich keine Antikörper gegen BHV-1 fanden, waren in bezug auf Antikörper gegen CapHV-1 22 positiv und 4 negativ.

Tabelle 5 vermittelt eine Zusammenfassung der auf den BHV-1- und CapHV-1 ELISA-Platten festgestellten Nettoextinktionen der 69 Ziegenseren, in denen Antikörper gegen BHV-1 nicht nur im SNT, sondern auch im ELISA nachweisbar waren. Auf der mit BHV-1-Antigen beschichteten Platte betrug die niedrigste Nettoextinktion 25%, die höchste 78% der Nettoextinktion des Serums der künstlich mit BHV-1 infizierten Ziege; der Medianwert (40%) lag in der gleichen Grössenordnung wie die Nettoextinktion des Serums der künstlich mit CapHV-1 infizierten Ziege (47%). Auch auf der CapHV-1-Platte reagierten die Seren der 69 natürlich infizierten Tiere im grossen und ganzen ähnlich wie das Serum des artifiziell mit CapHV-1 infizierten Tieres, während das Serum der artifiziell mit BHV-1 infizierten Ziege negativ war.

Wird bei allen Seren das Verhältnis der Nettoextinktion auf der CapHV-1-Platte zu derjenigen auf der BHV-1-Platte ermittelt, so ergibt sich ein ganz eindeutiges Bild: Bei jedem der Seren der natürlich infizierten Ziegen wich der Verhältniswert um weniger als einen Faktor 2 vom entsprechenden Wert des Serums der künstlich mit CapHV-1 infizierten Ziege ab; er lag zwischen 53 und 196% (Median: 107%) des Wertes des Serums der CapHV-1-Ziege. Ganz anders reagierte demgegenüber das Serum des mit BHV-1 artifi-

ziell infizierten Tieres; der Verhältniswert war bei diesem Serum annähernd null. Mit diesem ELISA-Befund wurde das Ergebnis des SNT vollauf bestätigt.

3.3 Untersuchung von Schweineseren auf Antikörper gegen PRV

Im ELISA wurden die 8 Schweineseren, in denen BHV-1-neutralisierende Antikörper nachweisbar waren, auch auf Antikörper gegen PRV getestet. Alle Seren erwiesen sich als negativ.

4. Diskussion

Die Untersuchung von 4257 Ziegen-, Schaf-, Schweine- und Wildpaarhufer-Seren im SNT ergab – mit Ausnahme von 13,3 % der Ziegen- und 0,7% der Schweineseren – keine serologischen Hinweise auf eine BHV-1-Infektion. Da die bei einigen Ziegen- und Schweineseren gefundenen Titer BHV-1-neutralisierender Antikörper nicht sehr hoch waren, musste eine unspezifische Hemmung der BHV-1-Vermehrung oder das Vorliegen einer Kreuzneutralisation in Erwägung gezogen werden.

Es ist bekannt, dass BHV-1 und CapHV-1 kreuzreagieren [6, 11]. Die Antigenanalyse von BHV-1 und CapHV-1 ergab, dass unter den zahlreichen Proteinen das Hauptkapsidprotein (VP4) und die Virusproteine VP7 und VP17 für die Kreuzreaktion mitverantwortlich sind, das Virusprotein VP12 hingegen virusspezifisch sein dürfte [1, 13]. Der Vergleich der Ziegenseren, die Antikörper gegen BHV-1 aufwiesen, mit Seren von artifiziell mit BHV-1 resp. CapHV-1 infizierten Ziegen zeigte, dass es sich um Antikörper handelte, die durch CapHV-1 induziert worden waren. Denn die Seren der natürlich infizierten Ziegen liessen – sowohl im SNT als auch im ELISA – gegenüber dem Serum der künstlich mit CapHV-1 infizierten Ziege keinen signifikanten, jedoch gegenüber dem Serum der künstlich mit BHV-1 infizierten Ziege einen deutlich hervortretenden Unterschied erkennen. Es konnte somit aufgezeigt werden, dass es bei den untersuchten Ziegen keine Anhaltspunkte für eine Infektion mit BHV-1 gibt, dass es sich vielmehr um eine Infektion mit CapHV-1 handelte.

Bei den Schweineseren betrug im SNT der höchste Titer gegen BHV-1 1:9,5. Ein solcher Titer muss als spezifisch betrachtet werden. Da sich in der Literatur Hinweise auf eine geringgradige Antigenverwandtschaft zwischen BHV-1 und PRV, dem Erreger des Morbus Aujeszky, finden [2, 3, 4, 12, 34], war zu prüfen, ob die in Schweineseren festgestellten BHV-1-neutralisierenden Antikörper durch PRV induziert worden waren. Im ELISA konnten keine Antikörper gegen PRV nachgewiesen werden. Somit darf man davon ausgehen, dass die Schweine mit BHV-1 (oder mit einem antigenverwandten Herpesvirus, jedoch nicht mit PRV) infiziert waren. Da es sich jedoch lediglich um 8 (0,7%) von 1204 untersuchten Schweinen handelte, kann im Zusammenhang mit der Tilgung der IBR beim Rind nicht von einem bedeutsamen BHV-1-Reservoir gesprochen werden. Trotzdem muss die bei uns zunehmende Population des Mitteleuropäischen Wildschweins – das, wie Tabelle 1 zeigt, der gleichen Spezies angehört wie das Hausschwein – als mögliches BHV-1-Reservoir im Auge behalten werden. Angaben über die Ausscheidung von BHV-1 bei Schweinen liegen in der Literatur nicht vor.

Es wurden zwar nur einige Wildpaarhuferseren untersucht. Unsere Resultate deuten aber darauf hin, dass Wildpaarhufer kaum als Wirte von BHV-1 fungieren. In der DDR [19] und in Grossbritannien [15, 20] wurden jedoch in Rothirschseren Antikörper gegen BHV-1 nachgewiesen; ausserdem gelang in Grossbritannien bei Rothirschen mit einer schweren Augenaffektion die Isolierung eines mit BHV-1-Antiserum neutralisierbaren Herpesvirus [15]. Es wäre deshalb angebracht, die Familie Hirsche *(Cervidae)* in bezug auf BHV-1-Infektionen noch im Auge zu behalten. Dies könnte dadurch geschehen, dass bei der Schlachtung von Damhirschen Blutproben entnommen und auf Antikörper gegen BHV-1 untersucht würden. Das Augenmerk ist im Endstadium der IBR-Tilgung auch auf Zoopaarhufer zu richten, fanden sich doch in Seren von Zootieren der Familien Hornträger *(Bovidae),* Hirsche *(Cervidae),* Giraffen *(Giraffidae)* und Flusspferde *(Hippopotamidae)* – alles Paarhufer – Antikörper gegen BHV-1 [9].

Zusammenfassung

In der Literatur finden sich Hinweise, dass Infektionen mit dem bovinen Herpesvirus 1 (BHV-1, Erreger der Infektiösen Bovinen Rhinotracheitis, IBR) nicht nur beim Rind, sondern auch bei andern Spezies der Ordnung Paarhufer *(Artiodactyla)* vorkommen. Somit stellt sich im Zusammenhang mit der Tilgung der IBR beim Rind die Frage, ob Ziegen, Schafe, Schweine oder Wildpaarhufer in der Schweiz ein BHV-1-Reservoir darstellen. Es wurden daher die Seren von 1710 Ziegen, 1238 Schafen und 1204 Schweinen sowie von 105 Wildtieren der Familien *Bovidae* und *Cervidae* auf Antikörper gegen BHV-1 untersucht.

Alle Schaf- und alle Wildpaarhufer-Seren erwiesen sich als negativ. In 13,3% der Ziegen- und in 0,7% der Schweineseren hingegen waren Antikörper gegen BHV-1 nachweisbar. Aufgrund der Ergebnisse in homologen und heterologen serologischen Tests konnte gezeigt werden, dass die Ziegen, deren Seren Antikörper gegen BHV-1 aufwiesen, mit dem antigenverwandten caprinen Herpesvirus 1 infiziert waren; Anhaltspunkte für eine BHV-1-Infektion gab es bei den untersuchten Ziegen keine. Bei den Schweinen, in deren Seren Antikörper gegen BHV-1 feststellbar waren, ist hingegen davon auszugehen, dass eine Infektion mit BHV-1 vorlag; zwar konnte eine Infektion mit einem antigenverwandten Herpesvirus nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, Hinweise auf eine Infektion mit dem Pseudorabiesvirus jedoch liessen sich nicht finden. Da es sich lediglich um 0,7% der untersuchten Schweine handelte, kann im Zusammenhang mit der Tilgung der IBR beim Rind nicht von einem bedeutsamen BHV-1-Reservoir gesprochen werden.

Résumé

On trouve dans la littérature des références selon lesquelles l'Herpesvirus-1 bovin (BHV-1, agent de la rhinotrachéite infectieuse bovine ou IBR) ne se rencontre pas seulement chez les bovins mais aussi chez d'autres espèces de l'ordre des mammifères ongulés à doigts pairs (artiodactyles). Dans le context de l'éradication de l'IBR chez les bovins en Suisse, on peut ainsi se demander si d'autres animaux appartenant à cet ordre, comme la chèvre, le mouton, le porc et une partie du gibier ne pourrait pas constituer un réservoir de ce virus. Pour élucider cette question, nous avons recherché des anticorps contre le BHV-1 dans les sérums de 1710 chèvres, 1238 moutons et 1204 porcs ainsi que de 105 animaux sauvages appartenant aux familles des bovidés ou des cervidés.

Tous les sérums des moutons et du gibier se révélèrent négatifs. En revanche 13,3% des sérums de chèvres et 0,7% des sérums de porcs possédaient des anticorps contre le BHV-1. Sur la base de tests sérologiques homologues et hétérologues, nous avons cependant pu démontrer que les chèvres positives étaient en fait infectées par l'Herpesvirus-1 caprin, un autre virus sérologiquement apparenté au BHV-1. En outre, aucun indice ne nous a permis de conclure à une infection à BHV-1 dans ce groupe de chèvres. En revanche, chez les porcs, il semble qu'il s'agisse effectivement d'une infection à BHV-1, bien qu'en principe, une infection due à un virus antigéniquement apparenté, comme p. ex. le virus

de la maladie d'Aujeszky, ne soit pas exclue à priori. Cependant, aucun indice ne nous a permis de conclure à cette maladie chez les porcs examinés. Quoi qu'il en soit, le pourcentage des porcs positifs, 0,7%, était très faible. Ainsi, dans le cadre de l'éradication de l'IBR des bovins, on ne peut pas considérer le porc comme un réservoir important de BHV-1.

Riassunto

Nella letteratura si trovano indizi accennanti alla possibilità che un'infezione con l'herpes virus bovino no. 1 (BHV-1, agente della rinotracheite bovina infettiva, IBR) possano occorrere non solo nei bovini, ma anche in altre specie appartenenti all'ordine degli artiodattili *(artiodactyla)*. Perciò, in relazione alla lotta per estinguere l'IBR nei bovini, bisogna chiedersi, se capre, pecore, maiali o artiodattili selvatici in Svizzera possano rappresentare un possibile serbatoio per BHV-1. Per rispondere a questa domanda, sono stati esaminati, alla ricerca di anticorpi contro BHV-1, i sieri di 1710 capre, 1238 pecore, 1204 maiali e quelli di 105 animali selvatici delle famiglie *bovidae* e *cervidae*.

Tutti i sieri delle pecore e quelli degli artiodattili selvatici sono risultati negativi. Nel 13,3% dei sieri di capra e nello 0,7% di quelli di maiale invece, sono stati scoperti anticorpi contro BHV-1. Grazie ai risultati ottenuti nei test sierologici omologhi ed eterologhi, è stato possibile dimostrare che le capre, i cui sieri presentano anticorpi contro BHV-1, erano state precedentemente infettate dall'herpes virus caprino no. 1, antigeneticamente imparentato con BHV-1. Nelle capre esaminate, nessuno indizio ha suggerito la possibilità di un'infezione con BHV-1. Nei maiali, aventi nel siero anticorpi contro BHV-1, si deve invece concludere che la fonte di questi anticorpi è da ricercarsi in una precedente infezione da BHV-1, sebbene un'infezione con un herpes virus antigeneticamente imparentato non possa essere definitivamente esclusa. In ogni caso non sono stati trovati indizi sostenenti la possibilità di un'infezione con il virus della pseudorabbia. Visto però che si tratta solamente dello 0,7% dei maiali esaminati, non si può parlare, nell'ambito della lotta contro l'IBR dei bovini, di un significativo serbatoio di BHV-1.

Summary

Are Non-Bovine Ungulates a Reservoir for IBR-Virus?

II. Sero-Epidemiological Investigations in Goats, Sheep, Swine and Wild Ungulates in Switzerland

Bovine herpesvirus 1 (BHV-1, infectious bovine rhinotracheitis virus, IBR-virus) infections have also been reported in non-bovine species of the order *Artiodactyla* (even-toed ungulates). In view of the Swiss National Programm targeted at the eradication of IBR in cattle, it was important to determine whether goats, sheep, swine and wild even-toed ungulates represent an undetected reservoir of BHV-1. Sera of 1710 goats, 1238 sheep, 1204 swine, and 105 game animals of the families *Bovidae* and *Cervidae*, were therefore examined for antibodies against BHV-1.

All sera of sheep and game animals were found to be negative, but antibodies against BHV-1 could be detected in 13.3 and 0.7% of the caprine and porcine sera, respectively. By means of homologous and heterologous serologic tests it could be demonstrated that goats with serum antibodies against BHV-1 had been infected with the antigenically related caprine herpesvirus 1. There was no evidence for a BHV-1 infection in goats. However, it must be assumed that swine carrying serum antibodies against BHV-1 had been naturally infected with BHV-1. Although infections with an antigenically related herpesvirus cannot be completely excluded, it was shown that there were no infections with pseudorabies virus. Since only 0.7% of the swine specimens examined had antibodies against BHV-1, we conclude that swine have no significance as a BHV-1 reservoir in Switzerland.

Literatur

[1] *Ackermann M., Metzler A. E., McDonagh H., Bruckner L., Müller H. K. und Kihm U.:* Stellen nichtbovine Paarhufer ein IBR-Virus-Reservoir dar? I. BHV-1- und CapHV-1-Infektions- und -Reaktivierungsversuche an Ziegen, Virustyp-Spezifität der humoralen Antikörper und Charakterisierung der viralen Antigene. Schweiz Arch. Tierheilk. *128,* 561–577 (1986). – [2] *Aguilar-Setién A., Pastoret P.-P., Burtonboy G., Coignoul F., Jetteur P., Vandeputte J. und Schoenaers F.:* Communauté antigénique entre le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (Bovid herpesvirus 1, BHV-1) et le virus de la maladie d'Aujeszky (Sus herpesvirus 1, SHV-1) demontrée, chez le bovin, par un test d'hypersensibilité retardée. Ann. Méd. Vét., *123,* 55–61 (1979). – [3] *Aguilar-Setién A., Vandeputte J., Pastoret P.-P., Michaux C., Pensaert M. B. und Schoenaers F.:* Présence concomittante, chez les bovins et les porcs, d'anticorps neutralisant le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (Bovid Herpesvirus 1, BHV-1) et celui de la maladie d'Aujeszky (Sus herpesvirus 1, SHV-1), après contact avec le virus homologue. Ann. Méd. Vét., *123,* 275–284 (1979). – [4] *Aguilar-Setién A., Pastoret P.-P. und Schwers A.:* Etude chez le bovin, par neutralisation et immunoprécipitation, des réactions sérologiques croisées entre le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine (Bovid Herpesvirus 1, BHV-1) et celui de la maladie d'Aujeszky (Sus herpesvirus 1, SHV-1). Ann. Méd. Vét., *124,* 199–209 (1980). – [5] *Barrett M. W. and Chalmers G. A.:* A serologic survey of pronghorns in Alberta and Saskatchewan, 1970–1972. J. Wildl. Dis., *11,* 157–163 (1975). – [6] *Berrios P. E., McKercher D. G. und Knight H. D.:* Pathogenicity of a caprine herpesvirus. Am. J. Vet. Res., *36,* 1763–1769 (1975). – [7] *Chow T. L. und Davis R. W.:* The susceptibility of mule deer to infectious bovine rhinotracheitis. Am. J. Vet. Res., *25,* 518–519 (1964). – [8] *Derbyshire J. B. und Caplan B. A.:* The isolation and characterization of a strain of infectious bovine rhinotracheitis virus from stillbirth in swine. Can. J. Comp. Med., *40,* 252–256 (1976). – [9] *Doyle L. G. und Heuschele W. P.:* Prevalence of antibody to bovine herpesvirus 1 in wild ruminants captive in United States zoos. J. Am. Vet. Med. Assoc., *183,* 1255–1256 (1983). – [10] *Elazhary M. A. S. Y., Silim A. und Dea S.:* Prevalence of antibodies to bovine respiratory syncytial virus, bovine viral diarrhea virus, bovine herpesvirus-1, and bovine parainfluenza-3 virus in sheep and goats in Quebec. Am. J. Vet. Res., *45,* 1660–1662 (1984). – [11] *Engels M., Gelderblom H., Darai G. und Ludwig H.:* Goat herpesviruses: biological and physicochemical properties. J. Gen. Virol, *64,* 2237–2247 (1983). – [12] *Evans D. L., Barnett J. W. und Dmochowski L.:* Common antigens in herpesviruses from divergent species of animals. Tex. Rep. Biol. Med., *31,* 755–770 (1973). – [13] *Friedli K.:* Charakterisierung von monoklonalen Antikörpern gegen eine neurotrope Variante des Bovinen Herpesvirus 1. Inauguraldissertation an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich (1986). – [14] *Fulton R. W., Downing M. M. und Hagstad H. V.:* Prevalence of bovine herpesvirus-1, bovine viral diarrhea, parainfluenza-3, bovine adenoviruses-3 and -7, and goat respiratory syncytial viral antibodies in goats. Am. J. Vet. Res., *43,* 1454–1457 (1982). – [15] *Inglis D. M., Bowie J. M., Allan M. J. und Nettleton P. F.:* Ocular disease in red deer calves associated with a herpesvirus infection. Vet. Rec., *113,* 182–183 (1983). – [16] *Jessett D. M. und Rampton C. S.:* The incidence of antibody to infectious bovine rhinotracheitis virus in Kenyan cattle. Res. Vet. Sci., *18,* 225–226 (1975). – [17] *Kaminjolo J. S. und Paulsen J.:* The occurrence of virus-neutralizing antibodies to infectious bovine rhinotracheitis virus in sera from hippopotami and buffaloes. Zbl. Vet. Med. B, *17,* 864–868 (1970). – [18] *Karstad L.; Jessett D. M., Otema J. C. und Drevemo S.:* Vulvovaginitis in wildebeest caused by the virus of infectious bovine rhinotracheitis. J. Wildl. Dis., *10,* 392–396 (1974). – [19] *Kokles R.:* Untersuchungen zum Nachweis von IBR/IPV-Antikörpern bei verschiedenen Haus- und Wildtieren sowie beim Menschen. Monatsh. Veterinärmed., *32,* 170–171 (1977). – [20] *Lawman M. J. P., Evans D., Gibbs E. P. J., McDiarmid A. und Rowe L.:* A preliminary survey of British deer for antibody to some virus diseases of farm animals. Brit. Vet. J., *134,* 85–91 (1978). – [21] *Lehmkuhl H. D. und Cutlip R. C.:* Protection from parainfluenuza-3 virus and persistence of infectious bovine rhinotracheitis virus in sheep vaccinated with a modified live IBR-PI-3 vaccine. Can. J. Comp. Med., *49,* 58–62 (1985). – [22] *Madin S. H., York C. J. und McKercher D. G.:* Isolation of the infectious bovine rhinotracheitis virus. Science, *124,* 721–722 (1956). – [23] *Mayr A., Bachmann P. A., Bibrack B. und Wittmann G.:* Virologische Arbeitsmethoden, Band II (Serologie). Gustav-Fischer-Verlag, Jena, 1. Auflage (1977). – [24] *Mettler F., Engels M., Wild P. und Bivetti A.:* Herpesvirus-Infektion bei Zicklein in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheil., *121,* 655–662 (1979). – [25] *Mohanty S. B., Lillie M. G., Corselius N. P. und Beck J. D.:* Natural infection with infec-

tious bovine rhinotracheitis virus in goats. J. Am. Vet. Med. Ass., *160,* 879–880 (1972). – [26] *Neill J.D., Kelling C. L. und Rhodes M. B.:* Specificity of pseudorabies virus serotests. Am. J. Vet. Res., *45,* 2675–2676 (1984). – [27] *Nelson D. R., Mare C.J. und Glock R. D.:* Infectious bovine rhinotracheitis (Herpesvirus bovis) infection in swine. Am. J. Vet. Res., *33,* 1209–1215 (1972). – [28] *Rampton C. S. und Jessett D. M.:* The prevalence of antibody to infectious bovine rhinotracheitis virus in some game animals of East Africa. J. Wildl. Dis., *12,* 2–6 (1976). – [29] *Rosadio R. H., Evermann J. F. und Müller G. M.:* Spectrum of naturally occurring disease associated with herpesvirus infections of goats and sheep. Agri-Practice, *5,* 20–27 (1984). – [30] *Rweyemamu M. M.:* The incidence of infectious bovine rhinotracheitis antibody in Tanzanian game animals and cattle. Bull. Epizoot. Dis. Afr., *22,* 19–22 (1974). – [31] *Taylor W. P., Okeke A. N. C. and Shidali N. N.:* Prevalence of bovine virus diarrhoea and infectious bovine rhinotracheitis antibodies in Nigerian sheep and goats. Trop. Anim. Health Prod., *9,* 171–175 (1977). – [32] *Trueblood M. S., Swift B. L. und McHolland-Raymond L.:* A bovine herpesvirus isolated from sheep. Can. J. Comp. Med., *42,* 97–99 (1978). – [33] *Wafula J. S., Mushi E. Z. und Wamwayi H.:* Reaction of goats to infection with infectious bovine rhinotracheitis virus. Res. Vet. Sci., *39,* 84–86 (1985). – [34] *Zuffa A., Zajac J. und Zuffa T.:* A study in calves, swine and rabbits of the immunological relationships between infectious bovine rhinotracheitis virus and Aujeszky's disease virus. Zbl. Vet. Med. B, *30,* 211–222 (1983).

Verdankungen

Die Autoren danken: Herrn Dr. M. Ackermann für die Seren einer mit BHV-1 und einer mit CapHV-1 artifiziell infizierten Ziege; Herrn Dr. F. Ardüser für Wildpaarhufer-Seren; Frau V. Henn, Frau Dr. E. Sanvittore und Herrn R. Kocherhans für Laborarbeiten; Herrn Dr. F. R. Althaus, Herrn Dr. G. Bertoni, Herrn Dr. L. Corboz und Herrn Dr. M. Schwyzer für Übesetzungsarbeiten; Frau E. Boeniger und Frau J. Diener für die Sekretariatsarbeiten.

Manuskripteingang: 5. August 1986

BUCHBESPRECHUNGEN

Atlas der Grosstierchirurgie. Herausgegeben von *A. W. Kersjes, F. Nemeth und L. J. E. Rutgers,* Chirurgische Klinik für grosse Haustiere der Reichsuniversität Utrecht.140 Seiten, 516 Abbildungen, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1986, Preis DM 168.–.

Die konventionellen Chirurgie-Lehrbücher stellen hohe Anforderungen an das Vorstellungsvermögen des Lesers. Der neu erschienene Atlas der Grosstierchirurgie illustriert den Ablauf von über 100 Operationen in Form einer Bildfolge. Es ist den Autoren hervorragend gelungen, die jeweils wichtigsten Operationsschritte mit Hilfe von qualitativ hochstehenden Photographien festzuhalten. Der begleitende, knappe Text stellt einerseits die Verbindung zwischen den einzelnen Bildern her und informiert anderseits sachkundig über mögliche Gefahren während der Präparation.

Die dargestellten Operationen erscheinen einfach, d.h., man hat den Eindruck, einem routinierten Chirurgen zuzuschauen. Man merkt dem Werk an, dass die Autoren die Operationen selbst «erlebt» haben und nicht nur theoretisch abhandeln.

Dem Studenten, wie auch dem Praktiker, dürfte der Atlas neben der fachlichen Information auch eine gewisse Motivation zur eigenen chirurgischen Tätigkeit geben.

Mein einziger, rein moralischer Vorbehalt betrifft die Neurektomie des N. tibialis bei der spastischen Parese des Rindes. Diese Operation erscheint aus der Sicht der Zuchthygiene wenig sinnvoll.

Die Autoren haben ihre Zielsetzung, eine Ergänzung zu den bereits vorhandenen Fachbüchern zu schaffen, sogar übertroffen. Der vorliegende Atlas der Grosstierchirurgie bildet eine echte Bereicherung der veterinär-chirurgischen Literatur. *Ch. Fricker,* Oberweningen