

# Mise en évidence d'un cas de «abortion storm» (transmission transplacentaire exogène de *Neospora caninum*) dans une exploitation de vaches laitières: une première en Suisse.

H. Sager<sup>1</sup>, D. Hüssy<sup>2</sup>, A. Kuffer<sup>3</sup>, F. Schreve<sup>3</sup>, B. Gottstein<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut de Parasitologie et <sup>2</sup>Institut de Bactériologie vétérinaire de l'Université de Berne, <sup>3</sup>Pratique vétérinaire équine et rurale, Vandoeuvres

## Résumé

Dans une exploitation de vaches laitières composées de 73 animaux dans le canton de Genève, il est apparu 8 avortements dans un intervalle de 2 semaines. *Neospora caninum* a été mis en évidence par PCR et sérologie. L'examen sérologique de tous les animaux de l'exploitation a révélé qu'en plus des 8 vaches ayant avorté, il y en avait encore 12 qui possédaient des anticorps spécifiques contre *N. caninum*. Tous les sérums des animaux séropositifs ont été testés au moyen d'un test ELISA de type avidité, ce qui a fourni des indications quant au moment de la contamination. À l'exception d'un animal, toutes les génisses et les vaches séropositives ont montré au moment de la période d'avortement des valeurs d'avidité basse, indiquant que l'infection était aiguë, autrement dit récente. Sur la base de ces éléments et par la définition d'une période limitée dans le temps – celle durant laquelle les avortements se sont déroulés – il est possible d'émettre une hypothèse selon laquelle les animaux concernés ont été récemment infectés par l'absorption de nourriture contaminée par des oocystes (transmission transplacentaire exogène) créant ainsi des avortements d'allure épidémique (*abortion storm*). C'est la première fois en Suisse qu'un tel cas a été décrit, diagnostiqué et documenté à l'aide de tests laboratoire appropriés. Jusqu'à présent, les épisodes d'avortement provoqués par *N. caninum* concernaient à priori des animaux porteurs et infectés de manière chronique (transmission transplacentaire endogène, auparavant qualifiée de «horizontale»); les méthodes d'examen de laboratoire nécessaires pour démontrer la transmission exogène faisaient également défaut.

**Mots clés:** *Neospora caninum*, bovin, avortements épidémiques, sérologie, ELISA de type avidité.

## First documentation of a *Neospora*-induced "abortion storm" (exogenous transplacental transmission of *Neospora caninum*) in a Swiss dairy farm

In a Swiss dairy farm (canton of Geneva) consisting of 73 animals 8 abortions were observed within 2 weeks. Serological and molecular biological analyses (PCR) on aborting dams, and abortion materials, respectively, revealed that the protozoan parasite *Neospora caninum* was the causative agent. Besides the 8 aborting animals, 12 other non-aborting heifers were found to be serologically positive for this parasite. All positive sera were further tested in an avidity-ELISA to elucidate the recency of infection. All seropositive animals but one showed low avidities at the time the abortion storm started. This indicated a recent *N. caninum*-infection within the herd. Thus, the animals most probably were exposed to *N. caninum*-oocysts (e.g. by dog feces-contaminated forage) and the resulting abortion storm was due to an exogenous (formerly known as "horizontal") parasite transmission into a naïve herd. This is the first documented record of such an event in Switzerland.

**Keywords:** *Neospora caninum*, cattle, abortion storm, serology, avidity-ELISA

## Introduction

*Neospora caninum* est un parasite unicellulaire, répandu dans le monde entier et considéré comme étant une cause infectieuse importante, voire la cause infectieuse la plus importante d'avortement chez les bovins (Dubey, 2003a). Les études en Suisse ont montré que 21 à 29% des avortements survenant chez les bovins étaient provoqués par une infection par *N. caninum* (Gottstein et al., 1998 ; Sager et al., 2001). Dans le cycle de développement du parasite, il est considéré que la transmission transplacentaire endogène est la plus fréquente chez les bovins. Les bovins sains mais infectés de manière persistante (l'infection persiste particulièrement dans des kystes tissulaires dans le système nerveux central) jouent un rôle central comme hôte intermédiaire (Dubey, 2003b). Pendant la gestation de ces bovins, il peut survenir une réactivation des kystes menant à une infection du fœtus par voie placentaire. La suite dépend du moment de l'infection, de la quantité de parasites transmis et de leur localisation (Buxton et al., 2002). Dans le cas où des organes vitaux comme le SNC sont contaminés par un grand nombre de parasites, il peut s'ensuivre la mort du fœtus, conduisant à un avortement. Une grande sensibilité apparaît entre le 4<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> mois de gestation. Les avortements peuvent survenir à d'autres stades (Thilsted et Dubey, 1989). Un grand nombre d'embryons ou de fœtus résistent à l'infection sans dommages et naissent en tant que porteurs sains. Ces animaux-là transmettront les parasites aux générations futures s'ils sont utilisés dans l'élevage.

Depuis seulement quelques années, le chien et le coyote (aux USA) ont été identifiés comme hôtes définitifs de *N. caninum* (McAllister et al., 1998; Gondim et al., 2004). Ces animaux peuvent excréter des oocystes du parasite dans leurs selles lorsqu'ils ingèrent du matériel infectieux (comme des avortons abandonnés). Le rôle épidémiologique du chien reste incertain et n'est qu'une appréciation. A ce jour, il n'y a eu au niveau mondial que 3 cas de chiens infectés de manière naturelle et excréteur d'oocystes de *N. caninum* (Basso et al., 2001; Slapeta et al., 2002; Trees et al., 2002). Des études menées dans différents pays, entre autres aux USA et aux Pays-Bas, décrivent des «abortion storms», c'est-à-dire un grand nombre d'avortements (environ 18% des animaux en gestation) en un laps de temps très court. Cet événement est supposé être provoqué par une nourriture infectée et contaminée par des oocystes (McAllister et al., 1996; Wouda et al., 1999; Dijkstra et al., 2002). En Suisse, jusqu'à présent, il n'y a eu aucun cas documenté d'avortement provoqué par une ingestion d'aliments contaminés par des oocystes excrétés par l'hôte définitif. Toutefois, il semblerait que les avortements induits par *N. caninum* soient plus nombreux dans les agglomérations ur-

baines qu'en zone rurale. Une corrélation avec une densité canine en zone suburbaine est étudiée (Hässig et Gottstein, 2002). Une étude de type cas-contrôle a été menée dans différentes exploitations en Suisse. Certaines fermes ont présenté un taux élevé d'avortement. Toutefois, les avortements se déroulent sur une période de plusieurs mois, raison pour laquelle on ne peut parler de «abortion storm» (Sager et al., 2001). La même étude a démontré que les chiens ne sont pas un facteur de risque pour le déclenchement des avortements dans les exploitations examinées (Fischer et al., 2003).

En décembre 2003, dans le canton de Genève, une exploitation de vaches laitières a présenté 8 avortements en l'espace de 2 semaines. Les examens pratiqués et les diagnostics différentiels ont rapidement établi qu'il pouvait s'agir de néosporose. Nous rapportons ici les résultats des études réalisées dans cet élevage.

## Matériel et méthodes

### Examens de l'exploitation

Suite au premier avortement en décembre 2003, le vétérinaire d'exploitation a été mandaté par le propriétaire des bêtes pour définir l'origine de cette pathologie. Le dernier des 8 avortons a été envoyé au laboratoire de diagnostic de l'Institut de Pathologie Vétérinaire à Berne, où un examen approfondi a été pratiqué. Des prises de sang ont été faites sur les 8 mères ayant avorté, et des analyses relatives à la néosporose ont été adressées à l'Institut de Parasitologie de l'Université de Berne. Quelques jours plus tard, des prises de sang ont été faites sur l'ensemble du troupeau. Des analyses sérologiques supplémentaires ont été réalisées sur l'ensemble du troupeau en janvier 2004 (un mois après la première prise de sang) et en mars 2004 (3 mois après la première prise de sang). Au mois de mars, le propriétaire de l'exploitation a donné des explications quant à la situation de cette dernière, le déplacement des animaux et la généalogie de son troupeau.

### Méthodes d'examen

Le fœtus a été examiné par l'Institut de Pathologie de Berne selon un protocole standard (Sager et al., 2001). De même, du matériel visant à procéder à des analyses bactériologiques (*Brucella abortus*, *Coxiella burnetii* et *Chlamydia psittaci*), virologiques (IBR/IPV et BVDV), ainsi que parasitologiques (*N. caninum*) a été prélevé. Les analyses parasitologiques se sont concentrées sur le cerveau du fœtus et ont spécifiquement cherché à mettre en évidence l'ADN du parasite au moyen d'une PCR spécifique de *N. caninum* (Müller et al., 1996).

Une analyse sérologique a été réalisée sur l'ensemble du cheptel pour mettre en évidence des anticorps anti-*N. caninum*, et ce au moyen de tests ELISA et IFAT (Gottstein et al., 1998). Dans le cas de l'ELISA, les taux d'anticorps (UA = unités arbitraires d'anticorps)  $\geq 1$  UA sont considérés comme positifs. En IFAT, les titres  $\geq 1:160$  sont considérés comme positifs. Les sérums des animaux présentant un titre positif en l'ELISA ont été testés quant à leur avidité par un ELISA approprié («avidity-ELISA») (Sager et al., 2003). Le test ELISA de type avidité calcule les valeurs d'avidité en pourcentages ce qui permet de distinguer une infection aiguë d'une infection chronique (Sager et al., 2003). Les valeurs basses (1 à 25%) signifient une infection aiguë, les valeurs supérieures à 35% signifient une infection chronique. Les valeurs situées entre 26 et 35% sont difficiles à classer; elles sont considérées comme étant d'une avidité intermédiaire (résultats douteux).

## Résultats

### Situation

Dans une exploitation laitière du canton de Genève, 8 avortements ont été enregistrés en l'espace de 2 semaines au mois de décembre (Tab. 1). Les avortements sont tous survenus entre les 5<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> mois de gestation; il est à noter qu'au mois de décembre, aucun animal ne présentait un stade de gestation inférieur à 4 mois. L'âge des animaux ayant avorté se situait entre 3 et 8 ans. Trois des animaux ayant avorté étaient parents (mère et fille; Tab. 1). A la fin de cette courte phase (2 semaines) d'avortements, plus aucun avortement n'a été observé (état: juillet 2004). Au cours des années passées, le propriétaire de l'exploitation n'a pas été confronté à des problèmes d'avortement; il parlait même d'un taux d'avortement extrêmement bas, situé

clairement au-dessous du taux habituel de 2% que nous observons en Suisse.

### Exploitation

L'exploitation examinée présente une surface de 35 hectares et un cheptel de 73 vaches et génisses. Les animaux sont en stabulation libre, avec une possibilité d'isolement dans un boxe prévu pour les mises bas. L'alimentation se compose d'ensilage de maïs et de foin; les animaux vont régulièrement au pâturage. Toutes les vaches et la majorité des génisses sont à l'alpage (altitude 1000 m) durant les mois d'été. Seuls les veaux et les jeunes génisses restent durant cette période en plaine. Les vaches reviennent à l'exploitation à la fin du mois de septembre, les génisses quant à elles retournent à l'étable dans le courant du mois de décembre. Quelques génisses ont passé l'été dans d'autres pâturages. Le revenu principal de l'exploitation est la production laitière ainsi qu'un peu d'engraissement. Aucun animal n'a été acheté à l'extérieur au cours des 5 dernières années, la descendance du troupeau suffisant à la remonte. Une ligne d'élevage directrice n'est pas définie. La base génétique est ainsi assez large. L'exploitation comprend encore 2 chiens ayant accès à la stabulation. Peu de promeneurs avec des chiens parcourent la région.

### Examens

Le dernier foetus de la série de 8 avortements a été examiné par les Instituts compétents en matière d'Infectiologie de l'Hôpital Vétérinaire de Berne. *N. caninum* a été le seul agent pathogène mis en évidence dans le cerveau du foetus, et ce par la méthode de la PCR. Les analyses sérologiques pratiquées en parallèle sur les 8 mères ayant avorté ont montré que 7 cas sur 8 étaient clairement positifs à *N. caninum* selon les méthodes ELISA et IFAT (Tab. 2). Le 8<sup>ème</sup> cas était faiblement positif sur le plan sérologique. Tous les animaux ont été examinés à nouveau entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> mois suivant le début des avortements. Une nette régression de la concentration d'anticorps a été mise en évidence dans 6 cas sur 8. Dans 2 cas, la première analyse a mis en évidence une concentration d'anticorps faible; lors de la seconde analyse en ELISA, les titres étaient négatifs; lors de la 3<sup>ème</sup> analyse les titres étaient légèrement positifs. Tous ces sérums ont été testés en parallèle en IFAT, permettant ainsi de confirmer les concentrations d'anticorps basses obtenues en ELISA. Trois titres en IFAT ont atteint des valeurs basses, aux alentours de 1:160, ils ont néanmoins été considérés comme étant positifs. Par la suite, le sang des autres génisses et vaches de l'exploitation a également été examiné sur le plan sérologique. Parmi les 65 animaux qui n'ont pas avorté, 12 présentaient des anticorps spécifiques contre *N. caninum* en IFAT et/ou en

Tableau 1: Spécification sur les animaux ayant avorté.

no. de l'animal	mois de gestation lors de l'avortement	âge de l'animal	remarques
«1748»	5	5½ ans	progénie de «2566»
«1659»	7	7 ans	
«1776»	5	4 ans	
«2566»	6	8 ans	mère de «1748» et «1777»
«8895»	5	3 ans	
«1675»	8	8 ans	veau né avant terme, décès postnatal
«1764»	6	4½ ans	
«1777»	8	4 ans	progénie de «2566»

Tableau 2: Tests sérologiques des animaux ayant avorté.

prise de sang:	décembre (mois de l'avortement)		janvier (1 mois après avortement)	mars (3 mois après avortement)
	IFAT (titre)	ELISA (UA)	ELISA (UA)	ELISA (UA)
«1748»	320	62	20	6
«1659»	320	52	42	n.e.
«1776»	320	40	27	5
«2566»	320	63	22	3
«8895»	320	68	6	0
«1675»	320	46	19	0
«1764»	320	24	0	13
«1777»	160	10	0	27

n.e.: Test non-effectué.

UA = unités arbitraires d'anticorps ( $\geq 1$  UA sont considérés comme positifs, 0 UA est négatif)

Tableau 3: Animaux n'ayant pas avorté, mais avec au moins une sérologie positive parmi les 3 prises de sang.

prise de sang:	décembre		janvier	mars
	IFAT (titre)	ELISA (UA)	ELISA (UA)	ELISA (UA)
«1792»	320	59	75	122
«8883»	320	28	63	20
«1773»	320	12	0	0
«1740»	320	14	11	0
«1732»	160	6	1	0
«1750»	160	6	39	2
«8891»	320	9	10	10
«8890»	320	0	0	14
«1781»	320	0	0	n.e.
«1758»	320	6	45	18
«1711»	320	0	0	0
«1678»	320	29	0	0

n.e. voir remarques tableau 2.

ELISA (Tab. 3). Tous les animaux ont été à nouveau examinés sur le plan sérologique un mois (janvier) et 3 mois (mars) après le début des avortements. Lors des analyses pratiquées sur les animaux ayant avorté, une baisse d'anticorps très nette a été mesurée (Tab. 2) alors que chez les animaux n'ayant pas avorté, une légère augmentation des valeurs a été observée en ELISA au mois de janvier (tableau 3). Au mois de mars, toutes les valeurs sont descendues à l'exception de 2 d'entre elles. La génisse «1792» présentait lors de la première analyse une valeur élevée atteignant 60 UA, celle-ci restant constante pendant 1 mois et augmentant en mars. La 2<sup>ème</sup> exception, la génisse «8890», présentait lors de la première analyse en décembre un résultat nettement positif en IFAT, mais pourtant négatif en ELISA. C'est en mars seulement que le sérum est devenu à peine positif en ELISA avec 14 UA.

Les sérums ayant présenté des résultats positifs selon la méthode ELISA de type conventionnel ont été en plus

Tableau 4: Avidité d'anticorps spécifiques (en %) chez les animaux ayant avorté.

	décembre (mois de l'avortement)	janvier (1 mois après avortement)	mars (3 mois après avortement)
«1748»	7	14	39
«1659»	12	15	n.e.
«1776»	6	24	22
«2566»	15	27	n.e.
«8895»	10	37	n.e.
«1675»	27	35	n.e.
«1764»	12	n.e.	42
«1777»	n.e.	n.e.	n.e.

n.e.: Les tests ELISA du type avidité non pas peu être exécutés, dû au fait que ces sérums présentaient des titres trop faibles dans le cadre de ce test.

Tableau 5: Avidité d'anticorps spécifiques (en %) chez les animaux n'ayant pas avorté.

prise de sang:	décembre	janvier	mars
«1792»	62	63	60
«8883»	5	26	n.e.
«1773»	6	n.e.	n.e.
«1740»	8	14	n.e.
«1732»	n.e.	n.e.	n.e.
«1750»	n.e.	11	30
«8891»	n.e.	31	18
«8890»	n.e.	n.e.	n.e.
«1781»	n.e.	n.e.	n.e.
«1758»	n.e.	34	39
«1711»	n.e.	n.e.	n.e.
«1678»	n.e.	n.e.	n.e.

n.e. voir remarques tableau 4.

testés quant à leur avidité par ELISA de type avidité. De nombreux sérums atteignant une valeur d'absorption trop faible n'ont pu être testés. Il n'a été possible d'examiner les 3 sérums (décembre, janvier, mars) quant à leur avidité que sur 3 animaux seulement (Tab. 4 et 5). A une exception près, tous les sérums de la première analyse de décembre 2003 ont montré une avidité basse, la génisse «1792» présentant une valeur élevée avec 62%. Les examens pratiqués ultérieurement ont montré une tendance à l'augmentation de l'avidité. Pour la génisse «8891», l'avidité a baissé, s'établissant à 31% en janvier et à 18% en mars.

## Discussion

Dans l'exploitation prise en considération, une apparition brutale d'avortements a eu lieu dans un délai très court, en l'espace de 2 semaines en décembre 2003, alors qu'en dehors de cette période aucun avortement n'a eu lieu. Nous pouvons alors parler de «abortion storm» comme ce terme est décrit dans la littérature américaine (McAllister et al., 1996). Le diagnostic de suspicion d'une atteinte par *N. caninum* a été posé suite à l'examen du fœtus et de l'examen sérologique positif de tous les animaux ayant avorté. Les examens complémentaires selon un ELISA de type avidité ont montré une avidité basse chez les animaux ayant avorté, ceci au moment de l'avortement. Cet élément confirme la thèse d'une infection très récente (Björkman et al., 1999). Quelques examens pratiqués sur des veaux infectés d'une manière expérimentale ont montré que les valeurs dans le 1<sup>er</sup> mois après exposition à *N. caninum* se situait en dessous de 20% (Sager et al., 2003). L'avidité a augmenté de façon continue dans un intervalle de 2 à 3 mois, pour se situer en dessus de 35%. Les résultats de cette étude montrent que les

animaux ont très probablement été infectés par *N. caninum* un à deux mois avant l'apparition des avortements. Ainsi, l'infection s'est probablement propagée chez les génisses et les vaches qui se trouvaient ensemble à l'alpage. En effet, les génisses ont rejoint les vaches à la stabulation au mois de décembre seulement, alors que ces dernières se trouvaient en stabulation depuis septembre déjà. Par ailleurs, la séroconversion et les avortements ont été observés exclusivement chez les animaux ayant passé l'été à l'alpage; tous les autres animaux (ceux restés à l'exploitation et ceux ayant été sur un autre pâturage) sont restés séronégatifs et sans avortement. En plus des 8 animaux ayant avorté en décembre 2003, 11 animaux, qui n'ont pas présenté d'avortement, ont eu un titre sérologique positif en regard de *N. caninum*, ainsi qu'une valeur d'avidité faible. L'absence d'un avortement, malgré qu'une séroconversion a été observée, peut être expliqué par le fait que 10 de ces bêtes n'étaient pas gestantes. Seulement la vache «1773» portait un veau normalement mis à bas le 23 décembre 2003. La génisse «1792» est le seul animal de l'exploitation ayant une avidité élevée. Nous ne pouvons expliquer à quelle période la contamination a eu lieu pour cet animal. Une transmission verticale paraît peu vraisemblable, car sa mère présente une sérologie négative.

Dans l'intervalle de 3 mois suivant l'apparition des avortements, la concentration des anticorps des animaux sérologiquement positifs a fortement régressé à quelques exceptions près. Parmi 11 des 20 animaux sérologiquement positifs il y a eu quelques résultats négatifs. Il a été démontré dans des études antérieures que les concentrations d'anticorps chez les bovins infectés présentaient de fortes fluctuations (Stenlund et al., 1999, Sager et al., 2001). Cela semble se confirmer dans notre étude. L'hypothèse d'une réponse immunitaire faible, respectivement une baisse rapide des concentrations d'anticorps, ne permet pas de confirmer un risque d'avortement plus élevé. Cette question reste une hypothèse de travail pour les études futures. Il n'est également clairement démontré que l'absorption orale d'oocystes puisse expliquer l'augmentation faible des anticorps spécifiques mesurés. Jusqu'à présent, lors d'infections expérimentales, il a toujours été constaté des réponses immunitaires fortes (De Marez et al., 1999; Trees et al., 2002). Dans tous les cas, il faut s'attendre, dans les conditions de terrain, à des animaux présentant un avortement et des résultats sérologiques faiblement positifs. Afin de poser un diagnostic de certitude de néosporose comme cause d'avortement, la mise en évidence de l'agent infectieux ou des lésions spécifiques induites par le parasite chez l'embryon ou le fœtus est indispensable.

La voie d'infection dans l'exploitation examinée ne peut être que suspectée et sur la base des résultats séro-

épidémiologiques une transmission verticale est fortement invraisemblable. Le plus vraisemblable est une néo-infection du bétail. En Suisse, nous ne pouvons exclure que les oocystes excrétés par les chiens soient une source possible d'infection et de transmission pour *N. caninum* aux bovins. Pourtant, la signification épidémiologique d'une telle transmission est considérée comme faible. A ce jour, seuls quelques cas d'excrétion d'oocystes ont été mis en évidence de par le monde mais jamais en Suisse (Basso et al., 2001; Slapeta et al., 2002; McGarry et al., 2003). De plus, il n'a pas été possible de provoquer expérimentalement des avortements en alimentant des vaches gestantes avec des oocystes (Trees et al., 2002).

Dans l'exploitation considérée, 2 chiens ont accès à la stabulation et au stock de fourrage. L'analyse sérologique de ces animaux à l'égard de *N. caninum* s'est révélée négative. Le résultat est cependant à interpréter avec prudence, car seulement 50% des chiens oralement infectés de manière expérimentale avec *N. caninum* présentent une séroconversion (McAllister et al, 1998 ; Dijkstra et al., 2001). Il n'a pas été procédé à une analyse coprologique, étant donné que l'infection supposée remontait à un mois et qu'une excrétion

d'oocystes chez les chiens – au moment des avortements – est hautement invraisemblable.

L'hypothèse de la contamination du fourrage par des oocystes venant des chiens de la ferme ou d'animaux sauvages est vraisemblable, mais reste à prouver. Le placenta de vaches ayant vêlé est une autre source d'infection possible (Davison et al., 2001). Cette dernière hypothèse est peu vraisemblable par le fait qu'aucun animal n'est porteur du parasite de façon chronique selon nos analyses. Alors même que la source de l'infection pouvant expliquer ces avortements n'est pas claire, il apparaît que nous sommes vraisemblablement en présence du premier «*abortion storm*» dû à *N. caninum* en Suisse.

## Remerciements

Nous adressons nos remerciements à Mme U. Brönmann pour l'aide apportée à l'exécution des tests sérologiques. Nous adressons également nos remerciements au propriétaire de l'exploitation pour son chaleureux accueil et sa disponibilité qui nous a permis de procéder aux prises de sang.

### Erster Nachweis eines *Neospora*-induzierten «abortion storm» (exogene transplazentäre Übertragung von *Neospora caninum*) bei einem Milchviehbestand in der Schweiz

In einem Milchviehbestand mit 73 Rindern (Kanton Genf) traten innerhalb von 2 Wochen 8 Aborte auf. Als Ursache konnte mittels PCR und Serologie eine Infektion mit *Neospora caninum* festgestellt werden. Die serologische Bestandesuntersuchung zeigte neben den 8 Aborttieren noch 12 weitere Tiere, welche spezifische Antikörper gegen *N. caninum* aufwiesen. Alle seropositiven Seren wurden mittels Aviditäts-ELISA geprüft, welcher Angaben zum Infektionszeitpunkt liefern kann. Mit Ausnahme von einem Tier wiesen alle seropositiven Rinder und Kühe zum Zeitpunkt der Abortproblematik tiefe Aviditätswerte auf, was auf ein akutes Geschehen, bzw. auf eine frisch erfolgte Infektion hindeutet. Basierend auf diesen Daten und durch das eng definierte Zeitfenster, in welchem die Aborte aufgetreten sind, muss davon ausgegangen werden, dass bei den betroffenen Tieren eine Neuinfektion stattgefunden hat, die möglicherweise durch Aufnahme von Oozysten-kontaminiertem Futter erfolgt sein kann (exogene transplazentäre Übertragung) und einen sogenannten «abortion storm» zur Folge hatte. In der Schweiz wird ein solcher Fall zum ersten Mal mittels geeigneter Labortests diagnostisch dokumentiert und beschrieben. Die bisher durch *N. caninum* verursachten Abortgeschehen liessen sich meist auf chronisch infizierte Trägartiere (endogene transplazentäre Übertragung, früher als «horizontal» bezeichnet) zurückführen, oder es fehlten die notwendigen labortechnischen Untersuchungen zum Nachweis der exogenen Übertragungsproblematik.

### Prima dimostrazione di una *neosporosi* indotta «abortion storm» (trasmissione transplacentare esogena della *Neospora caninum*) in una mandria di bestiame in Svizzera

In una mandria di bestiame da latte con 73 manzette (canton Ginevra) sono insorti degli aborti nello spazio di 2 a 8 settimane. La causa è stata identificata tramite PCR e sierologia in un'infezione di *Neospora caninum*. L'analisi sierologica della mandria mostrava oltre agli 8 animali abortiti ancora 12 animali che presentavano anticorpi specifici contro *N. caninum*. Tutti i sieri sieropositivi sono stati controllati tramite il test di avidità ELISA che è in grado di fornire dati sul momento dell'infezione. Ad eccezione di un animale tutte le manzette e le mucche sieropositive al momento della problematica abortiva mostravano bassi valori di avidità, indicazione di eventi acuti, più precisamente di un'infezione recente. Sulla base di questi dati nel poco tempo nel quale si sono prodotti gli aborti, bisogna dedurre che nei nuovi animali è comparsa una nuova infezione che probabilmente è stata tramandata con l'ingerimento di oocisti contaminate presenti nel foraggio (trasmissione transplacentare esogena) e che ha portato ad una cosiddetta «abortion storm». In Svizzera è la prima volta che viene descritto e documentato diagnosticamente un simile caso sulla base di test di laboratorio specifici. I casi di aborto finora provocati da *N. caninum* erano riconducibili ad animali infettati divenuti portatori cronici (trasmissione transplacentare endogena, detta in passato «orizzontale») oppure mancavano le necessarie tecniche d'analisi di laboratorio per dimostrare la problematica di una trasmissione esogena.

## Littérature

Basso W., Venturini L., Venturini M.C., Hill D.E., Kwok O.C., Shen S.K., Dubey J.P.: First isolation of *Neospora caninum* from the feces of a naturally infected dog. J. Parasitol. 2001, 87: 612–618.

Björkman C., Naslund K., Stenlund S., Maley S.W., Buxton D., Ugglia A.: An IgG avidity ELISA to discriminate between recent and chronic *Neospora caninum* infection. J. Vet. Diagn. Invest. 1999, 11: 41–44.

Buxton D., McAllister M.M., Dubey J.P.: The comparative pathogenesis of neosporosis. Trends Parasitol. 2002, 18: 546–552.

Davison H.C., Guy C.S., McGarry J.W., Guy F., Williams D.J., Kelly D.F., Trees A.J.: Experimental studies on the transmission of *Neospora caninum* between cattle. Res. Vet. Sci. 2001, 70: 163–168.

De Marez T., Liddell S., Dubey J.P., Jenkins M.C., Gasbarre L.: Oral infection of calves with *Neospora caninum* oocysts from dogs: humoral and cellular immune responses. Int. J. Parasitol. 1999, 29: 1647–1657.

Dijkstra T., Barkema H.W., Hesselink J.W., Wouda W.: Point source exposure of cattle to *Neospora caninum* consistent with periods of common housing and feeding and related to the introduction of a dog. Vet. Parasitol. 2002, 105: 89–98.

- Dijkstra T., Eysker M., Schares G., Conraths F.J., Wouda W., Barkema H.W.: Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. *Int. J. Parasitol.* 2001, 31: 747–752.
- Dubey J.P.: Neosporosis in cattle. *J. Parasitol.* 2003a, 89 (Suppl.): 42–56.
- Dubey J.P.: Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J. Parasitol.* 2003b, 41: 1–16.
- Fischer I., Furrer K., Audigé L., Fritsche A., Giger T., Gottstein B., Sager H.: Von der Bedeutung der bovinen Neosporose beim Abortgeschehen in der Schweiz. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2003, 145: 114–123.
- Gondim L.F., McAllister M.M., Pitt W.C., Zemlicka D.E.: Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.* 2004, 34: 159–161.
- Gottstein B., Hentrich B., Wyss R., Thür B., Busato A., Stärk K.D., Müller N.: Molecular and immunodiagnostic investigations on bovine neosporosis in Switzerland. *Int. J. Parasitol.* 1998, 28: 679–691.
- Hässig M., Gottstein B.: Epidemiological investigations of abortions due to *Neospora caninum* on Swiss dairy farms. *Vet. Rec.* 2002, 150: 538–542.
- McAllister M.M., Huffman E.M., Hietala S.K., Conrad P.A., Anderson M.L., Salman M.D.: Evidence suggesting a point source exposure in an outbreak of bovine abortion due to neosporosis. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1996, 8: 355–357.
- McAllister M.M., Dubey J.P., Lindsay D.S., Jolley W.R., Wills R.A., McGuire A.M.: Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.* 1998, 28: 1473–1478.
- McGarry J.W., Stockton C.M., Williams D.J., Trees A.J.: Protracted shedding of oocysts of *Neospora caninum* by a naturally infected foxhound. *J. Parasitol.* 2003, 89: 628–630.
- Müller N., Zimmermann V., Hentrich B., Gottstein B.: Diagnosis of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infection by PCR and DNA hybridization immunoassay. *J. Clin. Microbiol.* 1996, 34: 2850–2852.
- Sager H., Fischer I., Furrer K., Strasser M., Waldvogel A., Boerlin P., Audigé L., Gottstein B.: A Swiss case-control study to assess *Neospora caninum*-associated bovine abortions by PCR, histopathology and serology. *Vet. Parasitol.* 2001, 102: 1–15.
- Sager H., Gloor M., Björkman C., Kritzner S., Gottstein B.: Assessment of antibody avidity in aborting cattle by a somatic *Neospora caninum* tachyzoite antigen IgG avidity ELISA. *Vet. Parasitol.* 2003, 112: 1–10.
- Slapeta J.R., Modry D., Kyselova I., Horejs R., Lukes J., Koudela B.: Dog shedding oocysts of *Neospora caninum*: PCR diagnosis and molecular phylogenetic approach. *Vet. Parasitol.* 2002, 109: 157–167.
- Stenlund S., Kindahl H., Magnusson U., Uggla A., Björkman C.: Serum antibody profile and reproductive performance during two consecutive pregnancies of cows naturally infected with *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.* 1999, 85: 227–234.
- Thilsted J.P., Dubey J.P.: Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1989, 1: 205–209.
- Trees A.J., McAllister M.M., Guy C.S., McGarry J.W., Smith R.F., Williams D.J.: *Neospora caninum*: oocyst challenge of pregnant cows. *Vet. Parasitol.* 2002, 109: 147–154.
- Wouda W., Bartels C.J., Moen A.R.: Characteristics of *Neospora caninum*-associated abortion storms in dairy herds in The Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology* 1999, 52: 233–245.

### Adresse de correspondance

Prof. Dr. B. Gottstein, Institut de Parasitologie de l'Université de Berne, Länggass-Strasse 122, CH-3001 Berne  
e-mail: bruno.gottstein@ipa.unibe.ch

Enregistrement: 3 août 2004

Accepté: 16 novembre 2004