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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 143 (2001)

Heft: 7: w

Artikel: Kälberpneumonien : Aktualisierung des bakteriellen Erregerspektrums und der Resistenzlage gegenüber antimikrobiellen Wirkstoffen

Autor: Vogel, G. / Nicolet, J. / Martig, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592414

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Kälberpneumonien: Aktualisierung des bakteriellen Erregerspektrums und der Resistenzlage gegenüber antimikrobiellen Wirkstoffen[a]

G. Vogel[1], J. Nicolet[1], J. Martig[2], P. Tschudi[3] und M. Meylan[2]

[1]Institut für Veterinär-Bakteriologie, [2]Wiederkäuerklinik und [3]Klinisches Labor des Departements für klinische Veterinärmedizin der Universität Bern

Zusammenfassung

Die untersuchte Population umfasste junge Kälber mit Pneumonie (Gruppe A, n=13) und solche ohne Pneumonie (Gruppe B, n=9) als Kontrollgruppe, sowie ältere Kälber, deren Lungen nach der Schlachtung entnommen wurden und makroskopische Pneumonieläsionen (Gruppe C, n=90), bzw. keine Läsionen (Gruppe D, n=10) zeigten. In Gruppe A wurde am häufigsten *Arcanobacterium pyogenes* isoliert (46%), gefolgt von *Haemophilus somnus* (23%), *Mannheimia haemolytica* (15%), *Streptococcus suis* und *Pasteurella multocida* (je 7.7%). In der Gruppe B wurden nur *S. suis* (22%) und *P. multocida* (11%) gefunden. *P. multocida* wurde bei 32% der Kälber der Gruppe C isoliert, *H. somnus* bei 11%, *A. pyogenes* bei 7.8%, *M. haemolytica* bei 2.2% und *S. suis* bei 1.1%. In Gruppe D wurden keine spezifischen Keime isoliert. Die *Mycoplasma bovis*-Prävalenz betrug bei jungen pneumonischen Kälbern 69% gegenüber 37% bei älteren Schlachtkälbern mit Lungenläsionen. Antibiotika-Resistenz wurde bei 98 Stämmen geprüft. Resistenz gegen Penicillin und Ampicillin wurde nur bei *M. haemolytica* (43%) gefunden. Resistenz gegen Streptomycin (48–100%), sowie gegen Tetrazykline (15–43%), Sulfonamide allein (14–100%) oder mit Trimethoprim (0–100%) war sehr verbreitet.
Die therapeutischen Strategien gegen bakterielle Kälberpneumonien sind in der untersuchten Gegend dem beobachteten Erregerspektrum, der Resistenzlage und der wachsenden Bedeutung von *Mycoplasma bovis* anzupassen.

Schlüsselwörter: Kalb – Pneumonie – Transtracheallavage – Antibiotikaresistenz – *Mycoplasma bovis*

Bacterial flora isolated from the lungs of calves with pneumonia and their resistance patterns to antimicrobial drugs

The population under study included young calves with pneumonia (group A, n=13) and their controls (group B, n=9), as well as older calves from which the lungs with (group C, n=90) or without (group D, n=10) lesions were collected after slaughter.
Arcanobacterium pyogenes was the organism most commonly isolated from calves in group A (46%), followed by *Haemophilus somnus* (23%), *Mannheimia haemolytica* (15%), *Streptococcus suis* and *Pasteurella multocida* (7.7% each). Only *S. suis* (22%) and *P. multocida* (11%) were found in group B. *P. multocida* was isolated from 32% group C calves, *H. somnus* from 11%, *A. pyogenes* from 7.8%, *M. haemolytica* from 2.2% and *S. suis* from 1.1%. No specific pathogens were isolated in group D. Prevalence of *Mycoplasma bovis* infection was 69% in group A and 37% in group C.
Ninety-eight strains were tested for resistence to antibiotics. Resistence to penicillin and ampicillin was present only in *M. haemolytica* (46%). High percentages of resistent strains were observed for streptomycin (48–100%), tetracycline (15–43%), sulfonamides alone (14–100%) or in combination with trimethoprim (0–100%).
Therapeutic approaches to bacterial calf pneumonia in the area under study should be modified according to the isolated bacterial population, the observed antimicrobial resistances and the growing importance of *Mycoplasma bovis*.

Key words: calf – pneumonia – transtracheal wash – antibiotic resistance – *Mycoplasma bovis*

[a]) Die Studie wurde vor dem Verbot von Chloramphenicol bei Nutztieren durchgeführt.

Einleitung

Bei Kälbern führen akute und chronische Fälle von Respirationskrankheiten durch Appetitverminderung, Kümmern und sogar Abgänge zu wirtschaftlich bedeutenden Verlusten (Martig, 1975; Griffin, 1997; Ames, 1997).

Mannheimia (Pasteurella) haemolytica (M. haemolytica) und *Pasteurella multocida (P. multocida)* gehören zu den häufigsten bakteriellen Pneumonie-Erregern. Mit zunehmender Häufigkeit wird auch *Haemophilus somnus (H. somnus)* aus pneumonischen Kälberlungen isoliert (Wiske und Baker, 1996). Anaerobier wie *Arcanobacterium (Actinomyces) pyogenes (A. pyogenes)* sind opportunistisch pathogene Erreger, die nach Ruktus mit Pansengas inhaliert werden können. Sie sind oft in Lungenabszessen vorhanden und können aus den Lungen ungefähr eines Drittels von an Pneumonie verstorbenen Tieren isoliert werden (Chirino-Trejo und Prescott, 1983). *Mycoplasma bovis (M. bovis)* verursacht bei Kälbern Pneumonie und Polyarthritis (Pfützner et al., 1996; Bocklisch et al., 1983). In den USA ist bei 50% der Pneumoniefälle *M. bovis* nachweisbar (Adegboye et al., 1995). Nach anderen Angaben beträgt seine Prävalenz bei lungenkranken Kälbern 20% (Allen et al., 1992; Ter Laak et al., 1992). Es wird eine weltweite Verbreitung vermutet, wobei die Prävalenz wahrscheinlich geographisch sehr unterschiedlich ist (Nicolet, 1994).

P. multocida und *M. haemolytica* gehören als transiente Flora zur Nasen-Rachen-Flora kranker wie auch gesunder Rinder und Kälber. Auch Mykoplasmen *(Mycoplasma spp.)* können bei gesunden Tieren im oberen Respirationstrakt angetroffen werden (Ter Laak et al., 1992; Allen et al., 1992). Dagegen findet man normalerweise bei gesunden Tieren im unteren Respirationstrakt nur wenige bis gar keine bakteriellen Keime. Daraus folgt, dass bei Pneumonieverdacht nicht Proben von Nasen-Rachen-Tupfern kultiviert werden sollten, sondern Proben aus dem unteren Respirationstrakt. Empfehlenswert ist die Gewinnung von Lungensekret, entweder mit Hilfe einer Bronchoalveolarlavage unter endoskopischer Kontrolle oder mit Hilfe einer Transtrachealwaschung (Sanchez-Nieto et al., 1995). Diese erlaubt eine elegante Umgehung des oberen Respirationstraktes als potentielle Kontaminationsquelle und ist in der Literatur gut beschrieben (Zündel et al., 1985; Espinasse et al., 1991; Pringle, 1992).

Der mikrobiologische Nachweis von Pneumonieerregern wie *P. multocida, M. haemolytica, A. pyogenes* und *H. somnus* ist eine Routineangelegenheit. Die Diagnostik von *M. bovis* verlangt aber spezialisierte Methoden.

In der Schweiz sind seit den 70er Jahren (Martig et al., 1976; Martig, 1975) die bakteriellen Pneumonieerreger bei Kälbern nicht mehr systematisch untersucht worden. Somit ist auch die aktuelle Resistenzlage gegenüber antimikrobiellen Wirkstoffen nicht bekannt. Rund 50% aller Kälberverluste in der Ammenkuhhaltung (Busato et. al., 1997) und in der Milchmast (Martig, 1975) sind hierzulande auf Respirationskrankheiten zurückzuführen. Mit der vorliegenden Studie wollten wir das heute in unserer Region bedeutsame Erregerspektrum, respektiv die aktuelle Situation der Antibiotika-Resistenz und die Prävalenz von *M. bovis* kennen lernen.

Tiere, Material und Methoden

Tiere

Zwischen Februar und August 1998 wurden insgesamt 152 Kälber aus 122 Betrieben der Region Bern, entweder lebend oder nach Schlachtung, auf das Vorhandensein von spezifisch-pathogenen Pneumonieerregern hin untersucht.

Die lebenden Kälber stammten teils aus der Wiederkäuerklinik der Universität Bern und teils von umliegenden Bauernhöfen. Aufgrund von Anamnese und klinischer Untersuchung teilten wir die Tiere in zwei Gruppen ein. Bei mässigem bis schlechtem Allgemeinzustand, erhöhter Atemfrequenz und Körpertemperatur sowie Dyspnoe mit oder ohne pathologische Lungengeräusche wurde die Diagnose Pneumonie gestellt und die betreffenden Kälber in die Gruppe A eingeteilt. Diese Gruppe umfasste 13 Kälber aus 13 verschiedenen Betrieben, die sich je zur Hälfte aus Aufzucht- und aus Mastbetrieben zusammensetzten. Die neun Kälber der Gruppe B zeigten klinisch keine Anzeichen einer Pneumonie, stammten aus neun verschiedenen Aufzuchtbetrieben und dienten als Kontrolle für die Gruppe A. Das mittlere Alter beider Gruppen betrug 7.3 Wochen. Die geschlachteten Kälber stammten ausschliesslich vom Schlachthof Bern und waren alle für die Gesundschlachtung bestimmt. Sie wurden nach der Schlachtung aufgrund des makroskopischen Lungenbefundes in zwei Gruppen eingeteilt. Die Kälberlungen der Gruppe C (n = 90, aus 90 verschiedenen Mastbetrieben) zeigten makroskopische Läsionen einer chronischen Pneumonie. Die Lungen der Gruppe D (n = 10, aus zehn verschiedenen Mastbetrieben) zeigten makroskopisch keine Veränderungen und dienten als Kontrolle für die Gruppe C. Das mittlere Alter für beide Gruppen betrug 13.5 Wochen. Vergleichbare Isolate von 30 nicht in diese Studie einbezogenen

Kälbern wurden ebenfalls in der Resistenzprüfung berücksichtigt.

Probenentnahme

Bei den lebenden Kälbern (Gruppen A und B) erfolgte die Probeentnahme mit Hilfe einer Transtracheallavage (Zündel et al., 1985; Espinasse et al., 1991; Pringle, 1992), wobei die Methode geringfügig modifiziert wurde: Die Trachea wurde am nicht sedierten Kalb nach subkutaner Anästhesie (2.5 ml Lidocain 2%) mit einer Kanüle[1] punktiert, deren Durchmesser die Einführung eines dünnen Schlauches[2] bis in die grossen Bronchien ermöglichte. Es wurden vorerst 40 ml, bei ungenügender Ausbeute 80 ml steriler, physiologischer Kochsalzlösung injiziert und möglichst viel zurückaspiriert. Die auf diese Weise gewonnene Lavageflüssigkeit wurde bakteriologisch untersucht. Für zytologische Untersuchungen wurden einige Tropfen auf einen Objektträger gebracht und an der Luft getrocknet. Anschliessend erfolgte die Entnahme von ca. 10 ml Vollblut aus der *Vena jugularis*. Bei den Schlachtkälbern wurde der Hals-Lungen-Komplex zur weiteren Untersuchung in das Bakteriologielabor gebracht. Spätestens 15 Stunden nach der Entnahme erfolgte eine Transtrachealwaschung analog der Methode bei den lebenden Kälbern. Restblut in variabler Menge wurde aus dem Herzen entnommen.

Bakterienkultur

Je 10 µl der Lavageflüssigkeit wurden auf MacConkey-Agar, Schafblut-Agar und Kochblut-Agar aufgetragen. Die Bebrütung, Ablesung, Keimzahlbestimmung (Anzahl Keime/ml Lavageflüssigkeit) und Identifizierung der isolierten Bakterien erfolgte nach den üblichen Methoden der Routinediagnostik. Als signifikant für eine Infektion wurde eine Keimzahl von $\geq 10^4$/ml Lavageflüssigkeit betrachtet (Baselski und Wunderink, 1994). Das Vorliegen von $< 10^4$ banaler Keime/ml Lavageflüssigkeit, einer nicht repräsentativen Mischflora oder eines sterilen Befundes wurde als negativ interpretiert.
Bei den Schlachthofkälbern (Gruppen C und D) wurde gleich verfahren wie für die Lavageflüssigkeit, zusätzlich wurden Bronchusinhalt und Lungengewebe kultiviert. Wachstum wurde mit < 30 Kolonien/Platte (+), 30–100 Kolonien/Platte (++) oder > 100 Kolonien/Platte (+++) bewertet.

[1] Luer, TSK-SUPRA, 2.00×60
[2] Polythene Tubing, ID 0.86 mm, OD 1.27 mm
[3] Dr. Bommeli AG, 3097 Liebefeld

Kultur von Mykoplasmen

Für die gezielte Suche nach *Mycoplasma spp.*, im besonderen nach *M. bovis*, wurden zusätzlich zur Kultur auf Blutagar 10 µl der Lavageflüssigkeit auf PPLO-Agar gebracht und 0.5 ml in eine PPLO-Bouillon gegeben, entsprechend bebrütet und abgelesen (Bannerman und Nicolet, 1971). Die Isolierung von *M. bovis* ist wegen häufiger Kontamination mit *M. bovirhinis* schwierig. Deshalb wurde nicht weiter umgezüchtet, sondern direkt mit der Polymerase Kettenreaktion (PCR), basierend auf dem *uvrC*-Gen, nach *M. bovis*-DNA gesucht (Subramaniam et al., 1998).

Hemmstoffnachweis

Der Hemmstoffnachweis in der Lavageflüssigkeit erfolgte mit einer Seed-Agar-Platte, pH 7.2, die vorgängig mit *Bacillus subtilis* als Gusskultur beimpft worden war. Nach Auflegen eines mit 10µl Lavageflüssigkeit benetzten Filterplättchens auf eine Seed-Agar-Platte wurde diese bei 30 °C aerob während 16 Stunden bebrütet. Ein Hemmhof von ≥ 2 mm um das Filterplättchen herum wurde als positiv bewertet. Bei den lebenden Kälbern (Gruppe A und B) wurde anhand der Anamnese die Anzahl Tage nach der letzten Antibiotikumapplikation berechnet und mit der entsprechenden Absetzfrist verglichen.

Antibiotika-Empfindlichkeitsprüfung

Insgesamt 98 isolierte Bakterienstämme (55 *P. multocida*, 7 *M. haemolytica*, 20 *A. pyogenes* und 16 *H. somnus*) wurden auf ihre Antibiotikaempfindlichkeit geprüft. Die Prüfung der Antibiotikaempfindlichkeit mit dem Agardiffusionstest und die Einteilung der Stämme als sensibel, intermediär oder resistent wurde gemäss National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) durchgeführt (Anon. 1994; Anon. 1997; Anon. 1998). Wo zu wenig Angaben des NCCLS vorhanden waren, wurde auf andere Angaben abgestützt (Tab. 4). Zusätzlich wurde bei *P. multocida*, *M. haemolytica* und *H. somnus* ein Beta-Lactamase-Schnelltest (Dry Slides, Difco) durchgeführt.

Serologie

Mittels Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)[3] wurden Antikörper (IgG) gegen *M. bovis* in der Lavageflüssigkeit und im Serum gesucht. Die Resultate geben das Verhältnis der optischen Dichte zwischen Positivkontrolle (= 100%) und den Testproben in Prozenten an. Die Serum-ELISA-Resultate wurden bis 70% als negativ,

zwischen 71 und 100% als zweifelhaft und ab 101% als positiv interpretiert (Bonnemain, 1998). Der ELISA mit Lavageflüssigkeit ist nicht validiert. Deswegen wurden für die Lavageflüssigkeit nur Resultate, die grösser als 110% der Positivkontrolle waren, als positiv bewertet.

Zytologie

Die Ausstriche von Lavageflüssigkeit wurden hauptsächlich auf vermehrtes Vorhandensein von neutrophilen Granulozyten untersucht. Die Zellmenge wurde angegeben mit sehr wenig (--), wenig (-), mässig (+), mässig bis viel (++), viel (+++) und massenhaft (++++).

Ergebnisse

Bakterienkultur

Die Tabellen 1 und 2 geben die Anzahl Kälber in den vier Gruppen an, bei denen spezifisch-pathogene Keime aus der Lunge isoliert wurden[4]. *P. multocida* und *M. haemolytica* traten nur bei Kälbern auf, die älter als 6 Wochen waren, aber nie bei jüngeren Tieren. *H. somnus* dagegen wurde in allen untersuchten Altersklassen gefunden.

Für jede Gruppe ist die prozentuale Verteilung der aus der Lavageflüssigkeit isolierten spezifisch-pathogenen Erreger in Tabelle 3 dargestellt.

Bei den Schlachthofkälbern (Gruppen C und D) wurde die Anzahl Bakterienisolationen aus der Lavageflüssigkeit mit der Anzahl aus Lungengewebe und aus Bronchusinhalt verglichen. Alle *H. somnus*-positiven Fälle der Bronchien bzw. des Lungengewebes waren immer auch in der Lavageflüssigkeit positiv. Gesamthaft wurden aus der Lavageflüssigkeit 56% mehr spezifisch-pathogene Erreger als aus Bronchusinhalt isoliert und 96% mehr als aus Lungengewebe. Die zehn makroskopisch gesunden Schlachthofkälber (Gruppe D) waren in allen drei Proben negativ (= steril oder banale Flora).

[4] *M. bovis* ist in Tabellen 1–3 nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Keimzahl von spezifisch-pathogenen Erregern in der Lavageflüssigkeit bei lebenden Kälbern mit (GruppeA) und ohne Pneumoniesymptome (Gruppe B)

	Gruppe A	n	Gruppe B	n
	Kälber mit klinischer Pneumonie	13	Gesunde Kälber (Kontrolle von A)	9
Keimzahl/ml	**Erreger**		**Erreger**	
Signifikant	*A. pyogenes*	3	*S. suis*	2
	H. somnus	2	*P. multocida*	1
	A. pyogenes + *P. multocida*	1		
	A. pyogenes + *S. suis*	1		
	A. pyogenes + *M. haemolytica*	1		
	H. somnus + *M. haemolytica*	1		
Nicht signifikant	*H. somnus* + *M. haemolytica*	1	–	
Negativ	–	3	–	6

Signifikante Keimzahl: ≥ 10^4/ml Lavageflüssigkeit
Nicht signifikante Keimzahl: < 10^4/ml Lavageflüssigkeit
Negativ: steril oder banale Flora
Mykoplasmen sind in Tabelle 1 nicht berücksichtigt

Tabelle 2: Keimzahl von spezifisch-pathogenen Erregern in der Lavageflüssigkeit aus Schlachtlungen mit (Gruppe C) und ohne Pneumonieläsionen (Gruppe D)

	Gruppe C	n	Gruppe D	n
	Schlachtlunge mit Pneumonie	90	Gesunde Schlachtlunge (Kontrolle von C)	10
Keimzahl/ml	**Erreger**		**Erreger**	
Signifikant	*P. multocida*	19	–	
	H. somnus	4		
	A. pyogenes	1		
	S. suis	1		
	P. multocida + *H. somnus*	6		
	A. pyogenes + *P. multocida*	4		
	A. pyogenes + *M. haemolytica*	2		
Nicht signifikant	*P. multocida*	7		
	A. pyogenes	1		
	A. pyogenes + *P. multocida*	1	–	
Negativ	–	44	–	10

Signifikante Keimzahl: ≥ 10^4/ml Lavageflüssigkeit
Nicht signifikante Keimzahl: < 10^4/ml Lavageflüssigkeit
Negativ: steril oder banale Flora
Mykoplasmen sind in Tabelle 2 nicht berücksichtigt

Kultur von Mykoplasmen

Verschiedene Mykoplasmen-Arten *(Mycoplasma spp.)* wurden aus Lavageflüssigkeit entweder auf Schafblut-Agar, oder auf PPLO-Agar oder in PPLO-Bouillon nachgewiesen. Es wuchsen deutlich mehr Mycoplasma spp. auf PPLO-Agar als auf Schafblut-Agar (Tab. 4). Der spezifische Nachweis von *M. bovis* wurde mittels PCR in allen PPLO-Bouillons und in allen Lavageflüssigkeiten direkt durchgeführt (Tab. 4). *M. bovis*-DNA konnte in

Tabelle 3: Prozentuale Häufigkeit der aus der Lavageflüssigkeit isolierten spezifisch-pathogenen Erreger bei lebenden Kälbern mit (Gruppe A) und ohne Pneumonie (Gruppe B), sowie aus Schlachtlungen pneumonischer (Gruppe C) und gesunder Kälber (Gruppe D).

Erreger	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
A. pyogenes	46%	0%	8%	0%
H. somnus	23%	0%	11%	0%
P. multocida	8%	11%	32%	0%
M. haemolytica	16%	0%	2%	0%

Tabelle 4: Isolierung von Mycoplasma spp. insbesondere von M. bovis und Antikörper-Nachweis gegen M. bovis.

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Direktes kulturelles Wachstum von *Mycoplasma spp.* aus Lavageflüssigkeit				
Auf Blut-Agar	1/13	0/9	8/90	1/10
Auf PPLO-Agar	10/13	4/9	25/90	1/10
PCR				
Positiv für *M. bovis*-DNA in				
PPLO-Bouillon	6/11	0/7	8/89	0/9
Lavageflüssigkeit	9/13	3/9	33/90	4/10
ELISA				
Positiv für Antikörper gegen *M. bovis* in				
Lavageflüssigkeit	6/13	1/9	22/90	0/10
Serum	6/10	0/8	12/62	1/7

allen vier Gruppen in der Lavageflüssigkeit viel häufiger nachgewiesen werden als in der PPLO-Bouillon. Mit zwei Ausnahmen war eine positive PPLO-Bouillon immer auch in der Lavageflüssigkeit positiv.

Hemmstoffnachweis

Bei Kälbern der Gruppe A konnten aufgrund der Anamnese zehn von dreizehn Kälbern als mit Antibiotika vorbehandelt betrachtet werden. Die Lavageflüssigkeit war bei sieben von diesen zehn und bei den drei nicht vorbehandelten Kälbern hemmstoff-negativ, bei den restlichen drei Kälbern war sie hemmstoff-positiv. Bei Kälbern der Gruppe B waren anamnestisch drei von neun Kälbern aus anderen Gründen mit Antibiotika vorbehandelt und deren Lavageflüssigkeit war hemmstoff-positiv. Die Lavageflüssigkeit der sechs nicht vorbehandelten Kälber war hemmstoff-negativ. Bei pneumonischen Schlachthofkälbern der Gruppe C war die Lavageflüssigkeit bei 23 von 90 Proben (26%) hemmstoff-positiv. Bei allen Kälbern der Gruppe D war die Lavageflüssigkeit hemmstoff-negativ.

Antibiotika-Empfindlichkeit

Die Ergebnisse der Antibiotika-Empfindlichkeitsprüfung sind in Tabelle 5 dargestellt. Vergleichend sind die Resultate von anderen Untersuchungen aus der Schweiz und dem Ausland in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 5: Aus Kälberlungen isolierte Stämme mit Resistenzen.

	P. multocida	*M. haemolytica*	*A. pyogenes*	*H. somnus*
	55 Stämme	7 Stämme	20 Stämme	16 Stämme
Beta-Laktame				
Penicillin und Ampicillin	0%(1)	43%(1)	0%(2)	0%(1)
Amoxicillin-Clavulansäure	0%	0%	0%	0%(3)
Aminoglykoside				
Streptomycin	48%	100%	70%	50%(4)
Neomycin	51%	100%	100%	69%(4)
Gentamicin	4%	0%	0%	0%(4)
Tetrazyklin	15%	43%	35%	25%(3)
Chloramphenicol	0%	0%	0%	0%(3)
Sulfonamide	44%	14%	100%	94%(4)
Trimethoprim-Sulfonamid	11%	0%	100%	6%(3,4)
Erythromycin	0%	0%	45%	0%(4)
Nitrofurane	0%	0%	0%	0%(4)
Enrofloxacin	0%(5)	0%(5)	0%(6)	0%(5)

Aufgrund fehlender spezifischer NNCCLS-Angaben (Anon 1998) wurde entschieden, ob resistente Keime vorlagen:
(1) anhand der Beta-Laktamase-Test-Resultate und anhand der NCCLS-Angaben für *H. influenzae*
(2) anhand der NCCLS-Angaben für *Staphylokokken*
(3) anhand der NCCLS-Angaben für *H. influenzae*
(4) anhand der NCCLS-Angaben für *Pasteurellaceae*
(5) anhand der NCCLS-Angaben für Ciprofloxacin, getestet mit *H. influenzae*
(6) anhand der NCCLS-Angaben für *Staph. aureus*

Tabelle 6: Vergleich der Ergebnisse verschiedener Resistenzprüfungsstudien

	Eigene Resultate	Martel (1993)	Willson (1990)	Martig (1975)	Corboz (1975)
P. multocida					
Penicillin/Ampicillin	0%		13%		
Streptomycin	48%	74%			
Neomycin	51%	54%			
Gentamicin	4%	22%	10%		
Tetrazyklin	15%	54%	7%		
Chloramphenicol	0%	35%			
Sulfonamide	44%	65%	64%		
Trimethoprim-Sulf.	11%	23%			
Enrofloxacin	0%				
M. haemolytica					
Penicillin/Ampicillin	43%	66%	63%	0%	
Streptomycin	100%	95%		100%	
Neomycin	100%	55%		0%	
Gentamicin	0%	21%	11%		
Tetrazyklin	43%	75%	48%		
Chloramphenicol	0%	40%		0%	
Sulfonamide	14%	83%	89%		
Trimethoprim-Sulf.	0%	45%			
Enrofloxacin	0%				
A. pyogenes					
Penicillin/Ampicillin	0%				0%
Streptomycin	70%				78%
Neomycin	100%				89%
Gentamicin	0%				15%
Tetrazyklin	35%				11%
Chloramphenicol	0%				4%
Sulfonamide	100%				93%
Trimethoprim-Sulf.	100%				81%
Erythromycin	45%				0%
H. somnus					
Penicillin/Ampicillin	0%		5%		0%
Streptomycin	50%				33%
Neomycin	69%				83%
Gentamicin	0%				0%
Tetrazyklin	25%		5%		0%
Chloramphenicol	0%		0%		6%
Sulfonamide	94%				100%
Trimethoprim-Sulf.	6%				0%
Erythromycin	0%				0%

Serologie

Antikörper gegen *M. bovis* wurden mittels ELISA in der Lavageflüssigkeit und im Serum nachgewiesen (Tab. 4).

Zytologie

Bei den makroskopisch gesunden Schlachthofkälbern (Gruppe D) lag die Anzahl neutrophiler Granulozyten in einem Bereich von sehr wenig (--) bis mässig (+). Bei den pneumonischen Schlachthofkälbern (Gruppe C) wiesen 26% der Tiere mit negativen Kulturresultaten eine erhöhte Anzahl von neutrophilen Granulozyten auf, die aber nie über mässig bis viel (++) hinausreichte. Dreiundsechzig Prozent der Kälber mit nicht signifikanten Keimmengen in der Lavageflüssigkeit zeigten eine erhöhte Anzahl neutrophiler Granulozyten, die aber ebenfalls nie über mässig bis viel (++) hinausreichte. Schliesslich war bei 71% der Kälber mit signifikanten Keimmengen die Anzahl der neutrophilen Granulozyten in der Lavageflüssigkeit erhöht. Davon wies knapp die Hälfte viele (+++) oder massenhaft (++++) neutrophile Granulozyten auf.

Diskussion

Die semi-quantitative Bakteriologie des Bronchialbaumes (bronchoalveoläre Lavage, Transtracheallavage) gilt bei Tieren mit Pneumonie als Methode der Wahl für die Interpretation der Signifikanz isolierter Erreger (Sanchez Nieto et al., 1995). Resultiert aus der Kultivierung der Lavageflüssigkeit ein signifikantes Keimwachstum ($\geq 10^4$/ml Lavageflüssigkeit), kann man davon ausgehen, dass eine aktive bakterielle Infektion im unteren Respirationstrakt vorliegt. Es ist aber auch möglich, dass bei nicht signifikanten Keimzahlen eine aktive bakterielle Infektion vorhanden ist. Dies kann aufgrund einer inhomogenen Verteilung der Spülflüssigkeit im Bronchialbaum geschehen. Dabei werden nur Randbezirke eines Pneumonieherdes erreicht, wo die Keimkonzentration noch gering ist und geringe Keimzahlen vorgetäuscht werden. Als weitere Entscheidungshilfe können die zytologischen Befunde beigezogen werden. Aus der Literatur ist bekannt, dass zumindest bei älteren Mastkälbern als Folge einer Pneumonie die Anzahl neutrophiler Granulozyten in der Lavageflüssigkeit zunimmt (Allen et al., 1992). Die Resultate der hier vorliegenden Studie bestätigen eine solche Zunahme bei älteren Mastkälbern. Man darf aber nur bei Vorliegen von vielen (+++) neutrophilen Granulozyten spezifisch-pathogene Keime in signifikanter Menge im unteren Respirationstrakt vermuten. Ist die Anzahl geringer, ist gemäss unseren Resultaten keine sichere Aussage möglich.

Der hohe Anteil (drei Kälber = 23%) negativer Kulturresultate in der Lavageflüssigkeit von lebenden, pneumonischen Kälbern (Gruppe A) kann auf zwei Arten gedeutet werden. Einerseits kann eine virale Infektion ohne Beteiligung von Bakterien vorliegen oder die Spülflüssigkeit kann bei diesen Kälbern während der Transtracheallavage im Bronchialbaum inhomogen verteilt sein, so dass der Pneumonieherd nicht erreicht wird. Andererseits waren diese 3 Kälber alle mit Antibiotika vorbehandelt, wobei der Hemmstoffnachweis bei nur einem positiv ausfiel. In der Literatur wird ein ähnlicher Anteil negativer Resultate bei der Kultivierung von Lavageflüssigkeit von Rindern und Kälbern mit Pneumonie angegeben (Viso, 1982; Ulmer, 1984; Bibal, 1986). Eine Studie beim Menschen kommt zu ähnlichen Resultaten (Sanchez Nieto et al., 1995). Für die pneumonischen Schlachthofkälber (Gruppe C) besteht die Möglichkeit, dass Mastkälber mit chronischer Pneumonie zuvor massiv und erfolgreich therapiert wurden. Da andererseits bekannt ist, dass sich Makrolide und Trimethoprim im Lungengewebe anreichern können, dürfte damit auch die hohe Anzahl hemmstoff-positiver Lavageflüssigkeiten (26%) in dieser Gruppe zu erklären sein.

Bei allen isolierten spezifisch-pathogenen Erregern ausser bei *H. somnus* fällt eine unregelmässige Altersverteilung auf. Die relativ grosse Anzahl an *H. somnus*-Isolaten, welche von Kälbern aller Alterskategorien stammten, widerspricht der bisherigen Meinung, dass der Erreger nur selten in Kälberlungen festgestellt werden kann (Corboz und Nicolet, 1975). Ob dieser Widerspruch auf ein häufigeres Vorkommen des Keimes oder auf gezieltere Diagnostikmethoden zurückzuführen ist, kann nicht weiter beurteilt werden. *A. pyogenes* ist vor allem als Verursacher von chronischen Pneumonien bekannt (Nicolet, 1985). Trotzdem wurde der Erreger bei den lebenden, pneumonischen Kälbern, die alle jung waren (2–18 Wochen), signifikant häufiger gefunden (Gruppe A: 46%) als bei den pneumonischen Schlachthofkälbern (Gruppe C: 8%). Dies deutet darauf hin, dass *A. pyogenes* auch im akuten Stadium von Pneumonien eine Rolle spielen kann.

A. pyogenes oder *H. somnus* wurden bei den jüngeren Tieren der Gruppen A und B nur bei erkrankten Kälbern nachgewiesen, und zwar insgesamt in 77% der Fälle, was auf eine aetiologische Beteiligung dieser beiden Mikroorganismen hinweist. Über die aetiologische Bedeutung der anderen Erreger lässt die Studie wegen der kleinen Zahlen keine sichere Aussage zu.

M. haemolytica konnte bei den lebenden Kälbern der Gruppe A verhältnissmässig häufiger gefunden werden als bei den Schlachthofkälbern (Gruppe C). Der Erreger kam aber nur bei lebenden Kälbern älter als 6 Wochen vor. Dabei konnte er immer nur zusammen mit anderen pathogenen Erregern isoliert werden, nie alleine. Bei den Schlachthofkälbern war *P. multocida* nur in Lungen mit pneumonischen Läsionen nachweisbar und dies bei mehr als 30% der Kälber. Dagegen wurde dieser Erreger in Lungen ohne Läsionen nicht nachgewiesen. Diese Beobachtungen weisen auf eine Rolle von *P. multocida* als Erreger von chronischen Pneumonien hin. Martig (1975) fand in Nasen-Rachen-Tupfern häufig Mischinfektionen von *P. multocida* und *M. haemolytica*, eine Kombination, welche in unseren Proben aus Tracheallavagen nie nachzuweisen war. Mit spezifisch-pathogenen Erregern wurden nur Monoinfektionen oder Doppelinfektionen beobachtet. Dies entspricht den Angaben in der Literatur (Ulmer, 1984; Zündel et al., 1985). Bei Kälbern der Gruppe A betrug das Verhältnis zwischen Mono- und Mischinfektionen 55 zu 45. In der Literatur wird bei Transtracheallavagen ein Verhältnis von 83 zu 17 angegeben (Zündel et al., 1985). In der Schweiz ging man vor über 20 Jahren (Martig , 1975) davon aus, dass es nur wenige bis keine

Penicillin-resistenten Pasteurellen-Stämme gibt. Der Anteil von 43% Penicillin-resistenter *M. haemolytica*-Stämme darf aufgrund der geringen Anzahl (3 von 7 Stämmen) nicht verallgemeinert werden. Trotzdem sollte Penicillin bei gehäuftem Auftreten von Pneumonien in einem Bestand oder bei therapieresistenten Erkrankungen nicht als Mittel der ersten Wahl für die Behandlung von Kälberpneumonien betrachtet werden. Hinzu kommt, dass Penicillin gegen *Mycoplasma* spp., die keine Zellwand besitzen, ohne Wirkung bleibt. In der Praxis werden Kälber mit akuter Pneumonie oftmals mit der Kombination Sulfonamid/Trimethoprim oder mit Tetrazyklinen behandelt. Aufgrund der häufigen Isolation von *A. pyogenes* aus den unteren Atemwegen v.a. bei jüngeren Kälbern mit klinischer Pneumonie und der 100%-igen Resistenz der 20 geprüften Stämme gegenüber Sulfonamiden (allein oder in Kombination) scheint die Wahl dieser Wirkstoffe für die routinemässige Behandlung von Kälberpneumonien nicht mehr berechtigt zu sein. Resistenzen gegen Tetrazykline waren bei allen vier untersuchten Keimen recht häufig (15-43%), was möglicherweise mit dem massiven Einsatz dieser Wirkstoffe in Medizinalfutter in Zusammenhang gebracht werden kann. Enrofloxacin sollte trotz oder gerade wegen der guten Wirkung auf alle vier spezifisch-pathogenen Erreger, aber auch wegen seiner toxischen Wirkung auf die Gelenksknorpel (Schadewinkel und Scherkl, 1995a; Bostian et al., 1998) und der Gefahr einer schnellen Resistenzentwicklung für echte Problemfälle reserviert bleiben. Mehrere wirksame, nicht-toxische Produkte gegen Respirationserkrankungen beim Wiederkäuer (Cephalosporine, Tilmicosin, Florfenicol) sind in den letzten Jahren auf den Markt gekommen und können bei Problemfällen eingesetzt werden. Im Vergleich mit Berichten aus dem Ausland zeigen Resultate aus unserer Gegend eine eher weniger gravierende Resistenzlage bei Erregern von Kälberpneumonien (Tab. 6). Da je nach Intensität und Varietät des Einsatzes von Antibiotika die Resistanzlage von Region zu Region unterschiedlich sein kann, dürfen diese Resultate nur mit Vorsicht auf die Situation in anderen Gegenden übertragen werden.

Isolierung von Mykoplasmen konnte in allen Altersklassen beobachtet werden, was mit den Angaben in der Literatur übereinstimmt (Bocklisch et al., 1983). Bei Kälbern der Gruppen A und B traten *Mycoplasma* spp. signifikant häufiger auf als bei Tieren der Gruppen C und D. Dies könnte einerseits auf die unterschiedlichen Gegebenheiten bei der Entnahme von Proben an lebenden und geschlachteten Kälbern oder andererseits durch ein gehäuftes Vorkommen von *Mycoplasma spp.* bei jüngeren Kälbern (Bocklisch et al., 1983) zurückzuführen sein.

Es war leider im Rahmen dieser Studie nicht möglich, die PCR-Resultate mit der Identifizierung der Mycoplasmenkulturen zu vergleichen. Die Spezifität der PCR für *M. bovis* ist aber bei anderen Gelegenheiten dokumentiert worden (Subramaniam et al., 1998). Die PCR-Resultate zeigen, dass *M. bovis*-DNA mit diesem Nachweisverfahren in der Lavageflüssigkeit häufiger nachgewiesen werden kann als im Nährmedium. Als Ursache können die Überwucherung und die Abtötung durch starke Ansäuerung beim Glucoseabbau durch *M. bovirhinis* und die Hemmung der PCR durch hohe Serumkonzentration in den Nährböden betrachtet werden.

Der ELISA mit Serum ist bei jungen Kälbern häufiger positiv für Antikörper gegen *M. bovis* als der ELISA mit Lavageflüssigkeit. Dies könnte durch eine zu starke Verdünnung der Antikörper in der Lavageflüssigkeit erklärt werden. Der ELISA mit Serum ist bei den lebenden, pneumonischen Kälbern (Gruppe A) öfter positiv als bei den pneumonischen Schlachthofkälbern (Gruppe C), was die Resultate der bakteriologischen Untersuchungen wiederspiegelt. Die Resultate der vorliegenden Studie zeigen, dass die durch PCR der Lavageflüssigkeit bestimmte Prävalenz von *M. bovis* bei den lebenden Kälbern mit klinischer Pneumonie höher ist (69%) als bei den pneumonischen Schlachthofkälbern (37%). Dies weist auf eine starke Verbreitung des Erregers bei jungen, pneumonischen Kälbern hin. Weitere Abklärungen über die Prävalenz und die pathogene Rolle von *M. bovis* sind wünschenswert. Serum-ELISA-Resultate zeigen gemäss einer neuen Studie im allgemeinen eine gute Sensibilität und Spezifität (Bonnemain, 1998), obwohl sich mehr *M. bovis*-positive Kälber in der hier vorgestellten Studie mit dem Nachweis von *M. bovis*-DNA in der Lavageflüssigkeit als mit dem Nachweis von entsprechenden Antikörpern im Serum diagnostizieren liessen. Der ELISA mit Serum kann aber trotzdem ein wertvolles Hilfsmittel für die *M. bovis*-Diagnostik, besonders auf Bestandesebene, darstellen.

Dank

Die Autoren danken Frau M. Krawinkler und Frau Y. Schlatter für die wertvolle technische Mitarbeit.

Literatur

Adegboye D.S., Halbur P.G., Cavanaugh D.L., Werdin R.E., Chase C.C.L., Miskimins D.W., Rosenbusch R.F.: Immunohistochemical and pathological study of *Mycoplasma bovis*-associated lung abscesses in calves. J.Vet. Diagn. Invest. 1995, 7: 333–337.

Allen J.W., Viel L., Bateman K.G., Rosendal S.: Changes in the bacterial flora of the upper and lower respiratory tracts and bronchoalveolar lavage differential cell counts in feedlot calves treated for respiratory diseases. Can. J.Vet. Res. 1992, 56: 177–183.

Ames TR.: Dairy calf pneumonia. The disease and its impact. Vet. Clin. N.Am. FA Pract. 1997, 13: 379–391.

Anon.: Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals; proposed standard. NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 1994, 14: 20.

Anon.: Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals; tentative standard. NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 1997, 17: 11.

Anon.: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; eighth informational supplement. NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 1998, 18: 1.

Bannerman E.S. und Nicolet J.: Isolation and identification of porcine *Mycoplasma* in Switzerland. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1971, 113: 697-710.

Baselski V.S. und Wunderink R.G.: Bronchoscopic diagnosis of pneumonia. Clin. Microbiol. Rev. 1994, 7:533-558.

Bibal M.: Contribution à la maîtrise des bronchopneumonies infectieuses enzootiques des veaux de boucherie. Thèse Doct. Med.Vet. Alfort 1986.

Bocklisch H., Pfützner H., Zepezauer W., Kühn U., Ludwig H.-J.: Untersuchungen zur *Mycoplasmen*infektion des Kalbes. Arch. Exp.Vet. med. 1983, 37: 435–443.

Bonnemain P.: Etude sur la séroprévalence de *Mycoplasma bovis* chez la vache laitière dans la République et Canton du Jura. Diss. Med.Vet. Bern, 1998.

Bostian A., Vivrette S. Bermingham E., Papich M.G.: Quinolone-induced arthropathy in neonatal foals. Proceedings of the 16th Annual Veterinary Medical Forum, ACVIM, San Diego 1998: 723.

Busato A., Steiner L., Martin S.W., Shoukri M.M., Gaillard C.: Calf health in cow-calf herds in Switzerland. Prev.Vet. Med. 1997, 30: 9–22.

Chirino-Trejo J.M. und Prescott J.F.: The identification and antimicrobial susceptibiliy of anaerobic bacteria from pneumonic cattle lungs. Can. J. Comp. Med. 1983, 47: 270–276.

Corboz L. und Nicolet J.: Infektionen mit sogenannten *«Haemophilus somnus»* beim Rind: Isolierung und Charakterisierung von Stämmen aus Respirations- und Geschlechtsorganen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 1975, 117: 493–502.

Espinasse J., Alzieu J.P., Papageorgiou C., Beguin J.C., Van Gool F.: The use of transtracheal aspiration to identify pathogens in pneumonic calves. Vet. Rec. 1991, 129: 339.

Griffin D.: Economic impact associated with respiratory disease in beef cattle. Vet. Clin. N. Am. FA Pract. 1997, 13: 367–377.

Higgins R., Gottschalk M., Fecteau G., Sauvageau R., De Guide S., Du Tremblay D.: Isolation of *Streptococcus suis* in cattle. Can. Vet. J. 1990, 31: 529.

Martel J.L. und Coudert M.: Bacterial resistance monitoring in animals: the French national experiences of surveillance schemes. Vet. Microbiol. 1993, 35: 321–338.

Martig J.: Tierärztliche Probleme in der Kälbermast. Habil. Med.Vet. Bern, 1975.

Martig J., Boss P.H., Nicolet J., Steck F.: Etiology and predisposing factors in respiratory disease of milk-fattened veal calves. Livest. Prod. Sci. 1976, 3: 285–294.

Nicolet J.: Aktinomyzeten und verwandte Bakterien. In: Kompendium der veterinär-medizinischen Bakteriologie. Hrsg. J. Nicolet, Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 1985, 183–213.

Nicolet J.: Mycoplasma bovis. Ausbreitung eines neuen pathogenen Erregers beim Rindvieh in der Schweiz? Schweiz. Arch. Tierheilk. 1994, 136: 81-82.

Pfützner H. und Sachse K.: Mycoplasma bovis as an agent of mastitis, pneumonia, arthritis and genital disorders in cattle. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 1996, 15: 1477–1494.

Pringle J.K.: Ancillary testing for the ruminant respiratory system. Vet. Clin. N. Am. FA Pract. 1992, 8: 243–256.

Sanchez Nieto J.M. und Carillo Alcaraz A.: The role of bronchoalveolar lavage in the diagnosis of bacterial pneumonia. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 1995, 14: 839–850.

Schadewinkel A.-M. und Scherkl R.: Gyrasehemmer. In: Antibiotika und Chemotherapeutika in der tierärztlichen Praxis, Hrsg. Schadewinkel A.-M. et Scherkl R., Fischer Verlag, Jena, 1995a, Kapitel 17.

Subramaniam S., Bergonier D., Poumarat F., Capaul S., Schlatter Y., Nicolet J., Frey J.: Species identification of *Mycoplasma bovis* and *Mycoplasma agalactiae* based on the *uvrC* genes by PCR. Mol. Cell. Probes 1998, 12: 161–169.

Ter Laak E.A., Noordergraaf J.H., Boomsluiter E.: The nasal *mycoplasmal* flora of healthy calves and cows. J. Vet. Med. B 1992, 39: 610–616.

Ter Laak E.A., Noordergraaf J.H., Dieltjes R.P.J.W.: Prevalence of *mycoplasmas* in the respiratory tracts of pneumonic calves. J.Vet. Med. B 1992, 39: 553–562.

Ter Laak E.A., Ruhnke H.L.: Mycoplasma infections of cattle. In: Molecular and diagnostic procedures in mycoplasmology, Hrsg. Tully J. G. et Razin S., Academic Press, San Diego, 1996, 2, 255–264.

Ulmer P.: Les bronchopneumonies infectieuses enzootiques des jeunes bovins: lavage bronchique, bactériologie et antibiogramme. Thèse Doct. Med.Vet. Alfort 1984.

Viso M.: L'aspiration transtrachéale (ATT): Moyen d'étude et d'action dans les bronchopneumonies infectieuses enzootiques. Proc. XIIth World congress on diseases of cattle, Amsterdam 1982, I: 87–92.

Willson P.J.: Haemophilus, Actinobacillus, Pasteurella: Mechanisms of resistance and antibiotic therapy. Can. J. Vet. Res. 1990, 54: S73–S77.

Wiske S.E., Baker J.C.: The bronchopneumonias (respiratory disease complex of cattle, sheep and goats). In: Large Animal Internal Medicine, Hrsg. Smith B.P., 2d edition, Mosby Co., St-Louis, MO USA, 1996, 632-654.

Zündel E., Lamblin J., Gouffe D., Dalou F.: Prélèvements trachéo-bronchiques chez les bovins par lavage et aspiration transtrachéale à la seringue. Bull. Soc. Vet. Prat. de France 1085, 69: 321–330.

Pneumonies des veaux: mise à jour du spectre bactérien incriminé et des résistances aux antibiotiques

La population examinée comprenait de jeunes veaux présentant des signes de pneumonie (groupe A, n=13) et leur groupe de contrôle formé de veaux sains (groupe B, n=9), ainsi que des veaux plus agés dont les poumons avec (groupe C, n=90) ou sans (groupe D, n=10) signes macroscopiques d'inflammation ont été collectés après abattage. Dans le groupe A, le germe isolé le plus fréquemment était *Arcanobacterium pyogenes* (46%), suivi de *Haemophilus somnus* (23%), *Mannheimia haemolytica* (15%), *Streptococcus suis* et *Pasteurella multocida* (7.7% chacun). Dans le groupe B, seuls *S. suis* (22%) et *P. multocida* (11%) ont été mis en évidence. *P. multocida* a été isolée chez 32% des veaux du groupe C, *H. somnus* chez 11%, *A. pyogenes* chez 7.8%, *M. haemolytica* chez 2.2% et *S. suis* chez 1.1%. Aucun pathogène spécifique n'a été mis en évidence dans le groupe D. La prévalence de *Mycoplasma bovis* atteignait 69% chez les veaux jeunes souffrant de pneumonie, contre 37% chez les veaux plus agés présentant des lésions pulmonaires. La résistance aux antibiotiques a été testée pour 98 souches de bactéries. La résistance à la pénicilline et l'ampicilline n'a été observée que pour *M. haemolytica* (43%). La résistance à la streptomycine était très répandue (48–100%), de même que les résistances à la tétracycline (15–43%), aux sulfamidés seuls (14–100%) ou combinés avec le trimethoprime (0–100%). Les stratégies thérapeutiques utilisées dans la région étudiée devraient être revues en regard du spectre d'agents infectieux observés, de la situation des résistances et de l'importance croissante de *Mycoplasma bovis*.

Polmoniti nei vitelli: attualizzazione dello spettro batterico e delle resistenze agli antibiotici

La popolazione esaminata comprendeva dei giovani vitelli con sintomi di polmonite (gruppo A, n=13) ed un gruppo di controllo (vitelli sani, gruppo B, n=9), come pure dei vitelli più grandi nei quali l'esame macroscopico alla macellazione ha rilevato lesioni (gruppo C, n=90) o assenza di lesioni (gruppo D, n=10). Nel gruppo A, il batterio isolato con maggiore frequenza era l'*Arcanobacterium pyogenes* (46%), seguito da *Haemophilus somnus* (23%), *Mannheimia haemolytica* (15%), *Streptococcus suis* e *Pasteurella multocida* (7.7% per entrambi i batteri). Nel gruppo B, sono stati isolati solamente *S. suis* (22%) e *P. multocida* (11%). *P. multocida* è stata isolata nel 32% dei vitelli del gruppo C, *H. somnus* nell'11%, *A. pyogenes* nel 7.8%, *M. haemolytica* nel 2.2% e S. suis nell' 1.1%. Nessun patogeno specifico è stato identificato nel gruppo D. La prevalenza di *M. bovis* raggiungeva 69% nei giovani vitelli con sintomi di polmonite, contro un 37% nei vitelli con lesioni polmonari alla macellazione. La resistenza agli antibiotici è stata testata per 98 colture di batteri. Una resistenza alla penicillina e all'ampicillina è stata riscontrata solo nel 43% dei ceppi di *M. haemolytica*. Un tasso di resistenza più alto è stato riscontrato per la streptomicina (48–100%), la tetraciclina (15–43%), i sulfamidici da soli (14–100%) o in combinazione con la trimetoprima (0–100%).
Le strategie terapeutiche adottate nella regione coinvolta dallo studio dovrebbero essere riviste considerando i batteri isolati, la resistenza agli antibiotici testati e l'importanza crescente del *Mycoplasma bovis*.

Korrespondenzadresse:

Dr. Mireille Meylan, Wiederkäuerklinik, Bremgartenstrasse 109a, 3012 Bern
Fax: 031 631 26 31, E-Mail: mireille.meylan@knp.unibe.ch

Manuskripteingang: 20. Oktober 2000
In vorliegender Form angenommen: 7. Dezember 2000