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: 141 (1999)

Heft: 11

Artikel: Verbreitung von Salmonellen, Yersinien und Mykobakterien bei Schlachtschweinen in der Schweiz

Autor: Offermann, U. / Bodmer, T. / Audigé, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592554

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: 11.07.2025

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

Bundesamt für Veterinärwesen, Sektion Mikrobiologie[1], Bern; Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität Bern[2]; Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe, Mittelhäusern[3]

Verbreitung von Salmonellen, Yersinien und Mykobakterien bei Schlachtschweinen in der Schweiz

U. Offermann[1], T. Bodmer[2], L. Audigé[3], T. Jemmi[1]

Zusammenfassung

Verschiedene Erreger von Lebensmittelvergiftungen haben ihr Reservoir in klinisch gesunden Tieren. Diese weisen keine Läsionen auf, die in der Fleischuntersuchung im Schlachthof bemerkt werden. Das Schwein gilt als Träger von Salmonellen, Yersinien und auch Mykobakterien.
Ziel dieser Arbeit war es, die aktuellen Prävalenzen der obgenannten Erreger in der schweizerischen Schweinepopulation zu ermitteln und Aussagen zu ihrer Bedeutung zu machen.
Zu diesem Zweck wurden in zwei Schlachthöfen von gesunden Schlachtschweinen insgesamt je 570 Proben von Tonsillen und von Mesenterialymphknoten erhoben und auf das Vorkommen von Salmonellen, Yersinien und Mykobakterien untersucht. Die Prävalenz der Salmonellen liegt mit 0,9% deutlich unter, die der Yersinien mit 8,1% und diejenige der Mykobakterien mit 12,8% etwa auf dem Niveau, das nach Angaben anderer europäischer Länder erwartet wurde. Die Resultate der Typisierung der Yersinien ergaben, dass der Serotyp 0:9 von *Yersinia enterocolitica* etwa sechs- bis siebenmal häufiger vorkommt (2,5% der Proben), als der bisher im Vordergrund stehende Serotyp O:3 (0,4% der Proben). Bei den Mykobakterien dominiert *Mycobacterium avium* mit 90,7%.
Obwohl alle drei Erreger in der schweizerischen Schweinepopulation vorkommen, muss bei den ermittelten Prävalenzen das Risiko einer Übertragung auf den Menschen durch den Genuss von Schweinefleisch und -produkten als gering eingestuft werden. Akzentuierungen der Problematik sind aber jederzeit möglich und sollten mittels qualitätssichernden und präventiven Massnahmen unter Kontrolle gehalten werden.

Schlüsselwörter: **Schwein – Salmonella – Yersinia – Mycobacteria – Zoonosen**

Prevalence of salmonella, yersinia and mycobacteria in Swiss slaughter pigs

Clinically healthy food animals can be reservoirs for various foodborne pathogens. In general, such animals do not have lesions that are visible during meat inspection. Pigs are considered to be carriers of salmonella, yersinia and mycobacteria, but the risk of transmission to humans is difficult to assess. The aim of this study was to estimate the actual prevalence of the three above mentioned pathogens in the Swiss pig population and to comment on their significance.
A total of 570 samples each of tonsils and mesenteric lymphnodes, were collected at two slaughterhouses from carcasses of apparently healthy pigs and analyzed for the presence of salmonella, yersinia and mycobacteria. The prevalence of salmonella (0,9%) was found to be lower than - while that of yersinia (8,1%) and mycobacteria (12,8%) about equal to - results reported from other European countries. Yersinia typing showed that serotype O:9 of *Yersinia enterocolitica* (2,5%) was 6 to 7 times more frequent than serotype O:3 (0,4%) - formerly the most frequent serotype. *Mycobacterium avium* was the most frequent isolate (90,7%) among the mycobacteria isolated.
Although all three pathogens are present in the Swiss pig population, we consider the risk of transmission to humans via consumption of pork as low. Appropriate preventive measures and quality management should contribute to keep the risk under control.

Key words: **pig – salmonella – yersinia – mycobacteria – zoonoses**

Einleitung

Zoonosen sind Krankheiten, die vom Tier auf den Menschen übertragen werden. In unseren Breitengraden stehen heute nicht mehr die klassischen Erreger wie *Bacillus anthracis, Brucella abortus* oder *Mycobacterium (M.) bovis* im Vordergrund, sondern solche, die beim Tier klinisch selten oder nie Symptome hervorrufen, und vor allem über Lebensmittel tierischer Herkunft auf den Menschen übertragen werden und dort Krankheiten auslösen können. An Aktualität hat diese Problematik in den letzten Jahren vor allem durch vermehrtes Auftreten von immunsuppressiven Krankheiten beim Menschen, im speziellen AIDS, gewonnen. Auch andere Teile der Bevölkerung mit einer natürlicherweise geschwächten Abwehr sind gefährdet.

Viele dieser Erreger, unter anderen Salmonellen, Yersinien, *Campylobacter* oder *Escherichia coli* O157:H7 haben ihr Reservoir in gesunden Tieren, die für die Herstellung von Lebensmitteln genutzt werden (Tauxe, 1997). Diese Träger weisen meist auch keine Läsionen auf, die in der Fleischuntersuchung im Schlachthof bemerkt werden. In diesem Zusammenhang sucht man seit einiger Zeit in verschiedenen Ländern nach Möglichkeiten für eine alternative Fleischkontrolle und zielgerichtete Bekämpfungs- oder Überwachungsprogramme (Sørensen et al., 1997; Anon., 1996; Grossklaus, 1994). Um das Ausmass der Probleme und die Machbarkeit solcher Programme abschätzen zu können, ist man auf Angaben zu den jeweiligen Prävalenzen angewiesen (Letellier et al., 1997).

Das Schwein stellt für verschiedene Erreger von Lebensmittelvergiftungen ein mögliches Reservoir dar (Borch et al., 1996; Mafu et al., 1989). Im Rahmen der vorliegenden Studie standen für uns die Salmonellen, die Yersinien und die Mykobakterien im Vordergrund:

1. Die Salmonellose des Menschen gehört zu den klassischen Lebensmittelvergiftungen, wobei auch Schweinefleisch zu den möglichen Infektionsquellen zählt (Maguire et al., 1993; Fehlhaber und Janetschke, 1992). Angaben zur Prävalenz von Salmonelleninfektionen bei Schweinen wurden in verschiedenen Ländern durchgeführt (Anon., 1998, Davies et al., 1998; Gareis et al., 1996; Fehlhaber et al., 1996; Blaha und Blaha, 1995). In der Schweiz fehlen aktuelle publizierte Daten.
2. Die Yersiniose äussert sich beim Menschen meist als subakute oder chronische Gastroenteritis und mesenteriale Lymphadenitis (Fehlhaber und Janetschke, 1992). Verantwortlich sind in erster Linie ungenügend erhitzte oder mangelhaft gereifte Schweinefleischerzeugnisse, die mit pathogenen Typen von *Yersinia (Y.) enterocolitica,* seltener *Y. pseudotuberculosis* kontaminiert sind (Schiemann, 1989). Die Rate der Yersinieninfektionen in der schweizerischen Bevölkerung liegt mit ca. zwei Meldungen pro 100 000 Einwohner (Anon., 1994) wesentlich tiefer als z. B. in Dänemark, wo im Jahre 1995 15 Fälle pro 100 000 Einwohner gemeldet wurden (Nielsen und Wegener, 1997). Die Prävalenz der Yersinieninfektionen bei Schweinen in der Schweiz wurde in zwei Arbeiten untersucht (Kleinlein, 1987; Leemann, 1978).
3. Die Gattung der Mykobakterien umfasst über 30 Spezies. Neben dem klassischen Erreger der Tuberkulose *(M. tuberculosis, M. bovis)*, dem Erreger der Lepra *(M. leprae)* gibt es eine Gruppe von sogenannten atypischen Mykobakterien. Zu dieser gehört auch *M. avium*, der Erreger der Geflügeltuberkulose (Thorel et al., 1997). Vögel gelten als Hauptwirt, v.a. Hühnervögel, Wassergeflügel und Wildvögel. Die Geflügeltuberkulose war bis Anfang der 50er Jahre weltweit die häufigste Infektionskrankheit des Huhnes, doch hat ihre Bedeutung mit der zunehmenden Intensivhaltung abgenommen. Beim Schwein sind klinisch inapparente Infektionen bekannt, die sich meist auf die regionalen Lymphknoten des Rachens und des Gastrointestinaltraktes beschränken (Bono, 1994; Thoen und Karlson, 1986). Im Gegensatz dazu nehmen beim Menschen die Fälle von aviärer Tuberkulose zu. Die Erkrankungen manifestieren sich in Lymphadenopathien, pulmonären oder disseminierten Infektionen, letztere am häufigsten bei AIDS-Patienten im terminalen Stadium (Askgaard et al., 1994; Yakrus und Good, 1990; Snider et al., 1987). Auch für den Menschen wird, wie für die Tiere, ein alimentärer Übertragungsweg vermutet, doch haben genotypische Vergleichsuntersuchungen gezeigt, dass offensichtlich weniger das Geflügel als das Schwein als Infektionsquelle in Betracht gezogen werden muss (Bono et al., 1995).

Das Ziel der hier vorgestellten Studie war es: I. die Prävalenzen von Salmonellen-, Yersinien- und Mykobakterieninfektionen bei Schlachtschweinen zu bestimmen, II. das Risiko der Übertragung innerhalb der Schweinepopulation abzuschätzen und III. das Risiko einer Übertragung dieser Erreger auf den Menschen abzuschätzen.

Tiere, Material und Methoden

Stichprobe

Die Stichprobengrösse war darauf angelegt, dass eine Herdenprävalenz von 10% mit einer Zuverlässigkeit von 95% auf ±5% genau abgeschätzt werden kann (Cannon and Roe, 1982). Wegen der speziellen Verteilung der Schweinepopulation in der Schweiz muss jede Stichprobenerhebung auch im Zusammenhang mit der geographischen Verteilung der Gesamtpopulation gesehen werden. Neben Ballungszentren mit einer sehr hohen Dichte der Schweinepopulation und vielen Grossbetrieben gibt es Gebiete mit einer tieferen Schweinedichte und eher kleineren Betrieben. Um möglichst repräsentative Resultate zu erhalten, wurden Proben aus einem überregionalen Schlachthof (Tiere aus grossen Mastbetrieben aus der ganzen Schweiz) und einem regionalen Schlachthof (Tiere aus kleineren Mastbetrieben aus einer beschränkten Region) untersucht.

Alle Proben wurden anlässlich der Schlachtung von gesunden Schlachtschweinen erhoben. Dabei wurden aus

114 Mastbetrieben von je fünf Tierkörpern jeweils folgende Proben entnommen:
1. *Mesenteriallymphknoten:* Kurz nach dem Entfernen des Magen-Darm-Traktes aus dem Schlachtkörper wurden mit einer sterilisierten Schere mehrere Dünndarmlymphknoten (Lymphocentrum mesentericum craniale) inkl. Peritonäum und dem die Lymphknoten umgebenden Fett abgesetzt (knapp 10 cm lang). Die entnommene Probe wurde verpackt und gekühlt innert sechs Stunden der Untersuchung zugeführt.
2. *Tonsillen:* Die Tonsillen wurden am Schluss des eigentlichen Schlachtbandes, d.h nach dem Wägen, entnommen. Die Epiglottis diente als Orientierungspunkt und wurde mit einem Finger von caudal her umfasst. Unter ständigem Zug nach caudal wurde nun die Tonsilla veli palatini mit einem sterilisierten Messer herausgeschnitten (seitliche Schnitte). Die entnommene Probe wurde verpackt und gekühlt innert sechs Stunden der Untersuchung zugeführt.

Mikrobiologische Nachweismethoden

Die Mesenteriallymphknoten wurden auf das Vorkommen von Salmonellen und Mykobakterien untersucht, während die Tonsillen für den Nachweis von Yersinien analysiert wurden:
1. *Salmonellen:* Anreicherung in Tetrathionat-Bouillon (Difco 0104-17-6) und Rappaport-Vassiliadis Broth - (Oxoid CM669) mit nachfolgender Kultivierung auf Brillantgrün-Agar (Difco 0285-17-7) und dem Salmonellenidentifikations-Agar SM ID (bioMérieux 43291). Präsumtive Salmonellenkolonien wurden mittels des polyvalenten Phagen 0-1 (Biokema) und biochemischen Reaktionen bestätigt und gegebenenfalls serotypisiert (Anon., 1985).
2. *Yersinien:* Direktausstrich auf Cefsulodin-Irgasan-Novobiocin-Agar (Oxoid CM653) (Schiemann, 1989). Präsumtive Kolonien wurden mittels biochemischen Reaktionen differenziert. Lautete die Diagnose *Y. enterocolitica*, wurde für den Nachweis der Serotypen O:3 bzw. O:9 mit den Antiseren *Y. enterocolitica* O:3 (Sanofi Pasteur) und *Y. enterocolitica* O:9 (Sanofi Pasteur) eine Objektträgeragglutination durchgeführt.
3. *Mykobakterien:* Dekontamination nach Salfinger und Kafader (1987), nachfolgende Kultivierung auf Gottsacker Eiermedium und Herrold's Medium sowie mittels des Bactec 12B®-Mediums (Becton-Dickinson AG, New Jersey) (Bono, 1994). Die Speziesidentifikation erfolgte mittels der Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA), basierend auf der Amplifikation des Gens, welches für das 65 Kilo Dalton (kd) heat shock protein codiert (Telenti et al., 1993).
Es wurden nur die ersten 510 erhobenen Proben (102 Mastbetriebe à je fünf Tierkörper) auf Mykobakterien untersucht.

Statistische Berechnungen

Die Berechnung des 95%-Vertrauensintervalls der Prävalenz (unter der Annahme einer reinen Binominalverteilung) wurde mit dem STATA-Programm (Stata Corporation, 702 University Drive East, College Station, Texas 77840, USA) durchgeführt. Die Berechnung des X^2-Tests zur Feststellung eines statistisch signifikanten Unterschieds zwischen den Daten des regionalen und des überregionalen Schlachthofs wurde unter Benutzung der Formeln und Tafeln der Deutschschweizerischen Mathematikkommission und der Deutschschweizerischen Physikkommission (Anon., 1977) vorgenommen.

Geographische Darstellung

Von jedem Schlachthofposten, von dem Probenmaterial gesammelt wurde, wurden vom Verkehrsschein die Angaben zum Lieferbetrieb erhoben (Adresse), so dass eine Darstellung der geographischen Verteilung bis auf Gemeindeebene möglich ist. Die Darstellung der erhobenen Daten in Kartenform wurde mit Hilfe des MapViewer™-Programms ausgeführt (Golden Software Inc., Colorado, USA). In Abbildung 1 sind die erhobenen Proben pro Kanton in Form einer Dichtekarte ersichtlich. Die Verteilung spiegelt die unterschiedliche Dichte der Schweinepopulation in der Schweiz wider.

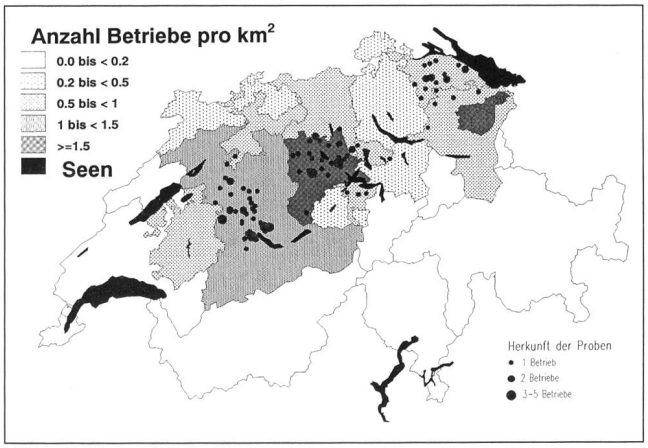

Abbildung 1: Dichtekarte der erhobenen Proben pro Kanton

Resultate

Salmonellen

Von den erhobenen 570 Proben konnten in fünf Proben Salmonellen nachgewiesen werden, dies ergibt eine Prävalenz von 0,9%. Bei einem vordefinierten Vertrauensintervall von 95% ergibt sich ein Wert zwischen 0,2 und 2,0%, wobei mögliche Klumpungseffekte nicht berücksichtigt wurden.
Die fünf positiven Proben stammten von vier verschiedenen Betrieben. Da Proben von 114 Betrieben untersucht wurden, ergibt sich hier eine Herdenprävalenz von

3,5%. Bei einem vordefinierten Vertrauensintervall von 95% ergibt dies einen Wert zwischen 1,0 und 8,7%.
Die Typisierung ergab in je einem Fall *Salmonella* Livingstone, *Salmonella* Rissen und *Salmonella* Mbandaka. Salmonella *Typhimurium* wurde zweimal bestimmt, wobei die entsprechenden Proben vom gleichen Betrieb stammten.

Yersinien

Die geschätzte Prävalenz bezüglich der Schweinepopulation (mögliche Klumpungseinflüsse nicht berücksichtigt) ergab 8,1% (Tab. 1). Bei einem Vertrauensintervall von 95% ergibt dies für Yersinien eine Prävalenz von 6,0–10,6%.
Bezüglich der Betriebe ergibt sich eine Prävalenz von 26,3% (Tab. 2). Bei einem Vertrauensintervall von 95% wurde eine Prävalenz von 18,5–35,4% errechnet.
Die Ergebnisse aus den beiden Schlachthöfen wurden getrennt ausgewertet, doch ergab der durchgeführte X^2-Test, dass kein Grund zur Annahme besteht, die Resultate bezüglich der Proben wie auch bezüglich der Betriebe aus dem überregionalen Schlachthof seien bei einem angenommenen Signifikanzniveau von 5% nicht gleich wie diejenigen aus dem regionalen Schlachthof ($p<0{,}005$).

Tabelle 1: Resultate des Yersiniennachweises bezüglich Proben

	Proben		Yersinen	*Y. enterocolitica*
	n	%	%	%
Total	570	100		
Yersinien	**46**	**8,1**	**100**	
Y. pseudotuberculosis	8	1,4	17,4	
Y. enterocolitica	38	6,7	82,6	100
Serotyp O:3	2	0,4	4,4	5,3
Serotyp O:9	14	2,5	30,4	36,8

Tabelle 2: Resultate des Yersiniennachweises bezüglich Betriebe (114 Betriebe, je 5 Proben)

Anzahl positive Proben pro Betrieb	Betriebe Anzahl	%
1	18	15,8
2	9	7,9
3	2	1,8
4	1	0,9
≥1	30	26,3

Mykobakterien

In den untersuchten 510 Proben konnten in 54 Fällen (10,6%) Mykobakterien nachgewiesen werden. Es handelte sich in 49 Fällen (9,6%) um *M. avium*, dies entspricht 90,7% der gefundenen Mykobakterien. In zwei Fällen wurde *M. xenopi* und in je einem Fall *M. neoaurum*, *M. malmoense* und *M. branderi* diagnostiziert.

Tabelle 3: Resultate des Mykobakteriennachweises bezüglich Betriebe (102 Betriebe, je 5 Proben

Anzahl positive Proben pro Betrieb	Betriebe Anzahl	%
1	14	13,7
2	4	3,9
3	5	4,9
4	3	2,9
5	1	1,0
≥1	27	26,5

Die Prävalenz bezüglich der Schweinepopulation (mögliche Klumpungseinflüsse nicht berücksichtigt) ergab 10,6%. Bei einem Vertrauensintervall von 95% ergibt dies für Mykobakterien eine Prävalenz von 8,1–13,6%.
Es wurden Proben von 102 Betrieben untersucht, die positiven Proben stammten von 27 Betrieben, somit wurde eine Prävalenz von 26,5% berechnet (Tab. 3). Bei einem Vertrauensintervall von 95% ergibt sich eine Prävalenz von 22,7–40,8% für die Betriebe.
Die Ergebnisse aus den beiden Schlachthöfen wurden getrennt ausgewertet, doch ergab der durchgeführte X^2-Test keine statistisch signifikante Differenz ($p<0.005$).

Diskussion

Stichprobe

Bei der Festlegung der Stichprobengrösse wurde von einer erwarteten Prävalenz von mindestens 10% ausgegangen. Es zeigte sich nun, dass die Stichprobengrösse für die Yersinien- und Mykobakterien-Untersuchung gut gewählt war. Für die Salmonellen-Untersuchung war die Probenzahl pro Betrieb zur Beurteilung der Prävalenz innerhalb der Herde jedoch zu klein. Um dies genauer zu bestimmen, sind weitere Untersuchungen nötig, gegebenenfalls auch unter Anwendung serologischer Tests (Nielsen et al., 1998).
Die Dichte der Herkunft der Proben ist ähnlich verteilt wie die Dichte der Gesamtpopulation. In Regionen mit hoher Schweinedichte wurden auch mehr Proben erhoben als in Regionen mit geringer Schweinedichte.

Salmonellen

Die Resultate der Salmonellen-Untersuchung sind bezüglich ihrer Präzision kritisch zu betrachten, was sich auch im weiten 95%-Vertrauensintervall äussert.
Um bei den relativ tiefen gefundenen Prävalenzen statistisch genauere Aussagen machen zu können, müsste man sowohl die Probenzahl wie auch den Stichprobenumfang deutlich vergrössern. Andererseits wurden in Deutschland bei einer ähnlichen Untersuchung auch nur 2,98% der untersuchten Darmlymphknoten als positiv befunden (Gareis et al., 1996). In einer anderen Untersuchung waren in den Jahren 1992 bis 1996 0,3–7,2% der Darmlymphknoten positiv (Fehlhaber et al., 1996).

Auch die Herdenprävalenz scheint in der Schweiz eher niedriger zu liegen als in Deutschland, wo ein Wert von ca. 15% festgestellt wurde (Blaha und Blaha, 1995).
Selbstverständlich ist mit der Vielzahl der Übertragungswege jederzeit die Möglichkeit zu einer Verschärfung der Problematik gegeben, was sich aber wohl eher auf der Ebene der Betriebe als in der Population auswirken dürfte.

Yersinien

Die vorliegenden Resultate zeigen, dass Schlachtschweine in der Schweiz ein nicht zu vernachlässigendes Reservoir darstellen, wurden doch in Proben von mehr als einem Viertel der Betriebe Yersinien isoliert. Die Tatsache, dass kein Unterschied zwischen den Resultaten der beiden Schlachthöfe festgestellt werden konnte, lässt darauf schliessen, dass das Ausmass der Problematik für die ganze Schweiz gleich ist und nicht von der Betriebsgrösse abhängt. Es handelt sich offenbar nicht um ein Herdenproblem.
Unter den heutigen Produktions- und Gesundheitsbedingungen scheinen die Auswirkungen dieser Befunde allerdings nicht allzu gross zu sein, wohl auch, weil es zum Angehen der Infektion beim Menschen relativ hohe Keimzahlen braucht. Jedoch muss bei der Vielfältigkeit der Übertragungswege jederzeit mit plötzlichen Akzentuierungen der Problematik gerechnet werden. Die gefundene Prävalenz (6,0–10,6%) liegt zwar tiefer als bei entsprechenden Arbeiten (Bülte et al., 1991; Kleinlein, 1987), sind jedoch nicht direkt vergleichbar, da diese Autoren mit Anreicherungsverfahren arbeiteten.
Etwas überraschend ist die Tatsache, dass bei den gefundenen Serotypen nicht der bisher in der Schweiz bei Schweinen im Vordergrund stehende Serotyp O:3 (Kleinlein, 1987) am meisten diagnostiziert wurde, sondern mit einer siebenmal höheren Rate der Serotyp O:9. Dieser Befund könnte einerseits durch die unterschiedlichen Nachweismethoden, andererseits durch veränderte Konkurrenzbedingungen (Umwelt und Hygiene, veränderte klimatische Einflüsse) für die einzelnen Typen erklärt werden. Für eine Konkurrenzsituation spricht auch, dass in einem Fall eine Mischinfektion mit den Serotypen O:9 und O:3 diagnostiziert wurde. Auch im humanmedizinischen Bereich konnte in den letzten Jahren in der Schweiz der Trend zu einer ähnlichen Verteilung der Serotypen resp. der entsprechenden Biotypen festgestellt werden (Burnens et al., 1996; Anon., 1994). Diese Befunde stehen im Gegensatz zu Daten aus anderen Ländern, so stellt der Serotyp O:3 in Dänemark die einzige zoonotische Yersinienspezies dar (Nielsen und Wegener, 1997).

Mykobakterien

Die Verteilung der Anzahl positiver Proben pro Betrieb (Tab. 3), wie auch die Verteilung in der Schweiz liefern keinen Hinweis darauf, dass Mykobakterien ein eigentliches Herdenproblem darstellen, sondern dass es sich um ein Problem der Gesamtpopulation handelt. Es gibt aber offensichtlich Betriebe mit einem sehr hohen Durchseuchungsgrad: Ein Betrieb aus dem regionalen Schlachthof, der bei der gewählten Probenauswahl mehrmals untersucht wurde, fiel durch seine konstant hohen Anteile an positiven Proben auf (für die Auswertung wurde dieser Betrieb aus Repräsentativitätsgründen nicht mehrmals berücksichtigt). Hier wäre eine Untersuchung des Betriebs und seiner Umgebung von Interesse, um die genauen Zusammenhänge aufzeigen zu können: Handelt es sich hier um eine fortdauernde Infektion, oder infizieren sich die Tiere ständig wieder über eine andere Quelle?
Die Infektion mit Mykobakterien stellt in der Schweiz mit einer Prävalenz von 12,8% ein latent vorhandenes Risiko dar, das weiterhin beobachtet werden sollte, immerhin ist gut ein Viertel der Betriebe betroffen. Die Mykobakterienproblematik liegt also (ähnlich wie die der Yersinien und Salmonellen) auf einem gleichmässigen, relativ tiefen Niveau, aber auch hier muss bei der Vielfältigkeit der Übertragungsmöglichkeiten mit plötzlichen Akzentuierungen gerechnet werden.
Obwohl theoretisch die Möglichkeit besteht, dass der Mensch sich über Schweinefleisch und -produkte mit *M. avium* infizieren kann, ist das Risiko als klein einzustufen (Bono et al., 1995).

Schlussbetrachtung

Die erarbeiteten Resultate zeigen, dass Salmonellen, Yersinien und Mykobakterien in der schweizerischen Schweinepopulation zwar vorhanden sind, jedoch keine grossen Probleme darstellen. Auf Grund der ermittelten Prävalenzen und der vorliegenden epidemiologischen Daten (Anon., 1994) schätzen wir das Risiko einer Übertragung auf den Menschen durch den Genuss von Schweinefleisch und -produkten als gering ein. Akzentuierungen der Problematik sind aber jederzeit möglich. Mittels qualitätssichernden und präventiven Massnahmen im Mastbetrieb sowie mit einer guten Schlachthygiene als wesentliche Massnahme zur Minimierung von Kontaminationen wird ein wichtiger Beitrag zur Sicherheit der erzeugten Produkte geleistet (Nielsen und Wegener, 1997 Sørensen et al., 1997; Sørensen und Andersen, 1996; Stougaard, 1995; Grossklaus, 1994).

Prévalence de Salmonelles, Yersinia et des Mycobactéries chez les porcs d'engraissement en Suisse

De nombreux agents pathogènes provoquant des intoxications alimentaires ont pour réservoir des animaux cliniquement sains, qui sont par la suite utilisés pour la production de denrées alimentaires. Ces animaux ne présentent aucune lésion qui pourrait être remarquée lors de l'inspection des viandes au niveau de l'abattage. Le porc est reconnu comme porteur de Salmonelle, de Yersinia, ainsi que de Mycobactérie, cependant le risque de transmission à l'homme est difficilement estimable. L'objectif de ce travail était de rechercher la prévalence actuelle des agents pathogènes susmentionnés dans la population porcine suisse et de tirer les conclusions par rapport à leur signification.
Pour cela, nous avons prélevé dans deux abattoirs, 570 échantillons des tonsilles et des nœuds lymphatiques mésentériaux respectivement, provenant de porcs d'engraissement apparemment sains et nous les avons analysés pour Salmonelle, Yersinia et Mycobactérie.
La prévalence des Salmonelles (0,9%) est inférieure, alors que celle des Yersinia (8,1%) et celle des Mycobactéries (12,8%) se trouvent au niveau que l'on aurait pu attendre d'après les données de différents pays européens. Les résultats de la typisation de Yersinia ont montré que le sérotype O:9 de *Yersinia enterocolitica* est présent environ six à sept fois plus souvent (2,5% des échantillons) que le sérotype O:3 (0,4% des échantillons), qui était jusqu'à présent prédominant. Dans le cas des mycobactéries, *Mycobacterium avium* domine avec 90,7%.
Bien que les trois agents pathogènes sont présents dans la population porcine suisse, le risque créé, par la prévalence obtenue, pour une transmission à l'homme par la consommation de viande ou de produits d'origine porcine, peut être considéré comme insignifiant. Des problèmes peuvent cependant surgir à tout moment et afin de les maintenir sous contrôle, des mesures de prévention et assurant la qualité doivent être mises en place.

Diffusione di Salmonelle, Yersinie e Mycobatteri nei maiali da macello in Svizzera

Vari agenti patogeni cause di avvelenamente alimentari hanno la loro riserva in animali clinicamente sani, i quali non presentano lesioni visibili all'esame delle carni al macello. Il maiale viene considerato portatore di Salmonelle, Yersinie e inoltre di Mycobatteri.
Lo scopo di questo studio è stato di accertare la prevalenza attuale nella popolazione di maiali svizzeri degli agenti patogeni sopraccitati e di fare una dichiarazione concernente la loro importanza. A questo scopo sono stati prelevati in due macelli 570 campioni di tonsille e linfonodi mesenteriali ed esaminati sulla presenza di Salmonelle, Yersinie e Mycobatteri.
La prevalenza di Salmonelle si situa con lo 0,9% chiaramente al di sotto del livello dichiarato da altre nazioni europee. La prevalenza di Yersinie di 8,1% e di Mycobatteri di 12,8% risultano simili al livello dichiarato da altre nazioni europee.
Dall'analisi sul tipo di Yersinie è risultata una presenza di circa sei, sette volte maggiore del sierotipo O:9 della *Yersinia enterocolitica* (2,5% dei campioni) rispetto al sierotipo O:3 (0,4% dei campioni). Tra i Mycobatteri domina con il 90,7% il *Mycobacterium avium*.
Malgrado la presenza di tutti e tre gli agenti patogeni nelle popolazione di maiali svizzeri, considerando la prevalenza accertata, il rischio di una trasmissione all'uomo tramite consumo di carne o prodotti di suini è da considerare basso. Accentuazioni della problematica sono comunque possibili in ogni momento e dovrebbero essere tenute sotto controllo tramite misure preventive e garanti la qualità.

Literatur

Anon. (1977): Deutschschweizerische Mathematikkommission (DMK); Deutschschweizerische Physikkommission (DPK): Formeln und Tafeln; Mathematik – Statistik – Physik. Orell Füssli Verlag, Zürich.

Anon. (1985): Schweizerisches Lebensmittelbuch, Kapitel 56 (Mikrobiologie). EDMZ, Bern.

Anon. (1994): Yersinien in der Schweiz 1988–1993. Bulletin des Bundesamtes für Gesundheitswesen. 42, 726–730.

Anon. (1996): Nationwide Pork Microbiological Baseline Data Collection Program: Market Hogs (April 1995–March 1996). Food Safety and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture (USDA), Washington, DC.

Anon. (1998): Annual report on zoonoses in Denmark 1997. Danish Zoonosis Centre, Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, Copenhagen (DK).

Askgaard D.S., Giese S.B., Thybo S., Lerche A., Bennedsen J. (1994): Serovars of *Mycobacterium avium* complex isolated from patients in Denmark. J. Clin. Microbiol. 32, 2880–2882.

Blaha T., Blaha M.-L. (1995): Qualitätssicherung in der Schweinefleischerzeugung. Gustav Fischer Verlag (VET special), Jena; Stuttgart.

Bono M. (1994): Ein Beitrag zur lebensmittelhygienischen Bedeutung von *Mycobacterium avium* subsp. *avium*. Diss. med. vet., Bern.

Bono M., Jemmi T., Bernasconi C., Burki D., Telenti A., Bodmer T. (1995): Genotypic Characterization of *Mycobacterium avium* strains recovered from animals and their comparison to human strains. Appl. Environ. Microbiol. 61, 371–373.

Borch E., Nesbakken T., Christensen H. (1996): Hazard identification in swine slaughter with respect to foodborne bacteria. Int. J. Food Microbiol. 30, 9–25.

Bülte M., Klein G., Reuter G. (1991): Schweineschlachtung – Kontamination des Fleisches durch menschenpathogene *Yersinia enterocolitica*-Stämme? Fleischwirtsch. 71, 1411–1416.

Burnens A.P., Frey A., Nicolet J. (1996): Association between clinical presentation, biogroups and virulence attributes of *Yersinia enterocolitica* strains in human diarrhoeal disease. Epidemiol. Infect. 116, 27–34.

Cannon R.M., Roe R.T. (1982): Livestock disease surveys: a field manual for veterinarians (Deutsche Übersetzung: R.J. Lorenz). Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Bonn (D).

Davies P.R., Bovee F.G., Funk J.A., Morrow W.E., Jones F.T., Deen J. (1998): Isolation of *Salmonella* serotypes from feces of pigs raised in a multiple-site production system. *J Am Vet Med Assoc* 212, 1925–1929.

Fehlhaber K., Janetschke P. (1992): Veterinärmedizinische Lebensmittelhygiene. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Fehlhaber K., Krüger A., Schnabel M., Krutsch H.W. (1996): Untersuchungen zum *Salmonella*-Vorkommen bei tauglich beurteilten Schlachtschweinen. Fleischwirtsch. 76, 1167–1169.

Gareis M., Rothender R., Hechelmann H.G. (1996): Vorkommen von *Salmonella* spp. in der Produktionslinie Schweinefleisch. Fleischwirtsch. 76, 1239–1243.

Grossklaus D. (1994): Tiergesundheit, Lebensmittelqualität und Verbraucherschutz als Einheit – Einführung in die Thematik. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 101, 252–254.

Kleinlein N. (1987): Zum Vorkommen und zur Vermehrung von enteropathogenen *Yersinia enterocolitica* in rohen Fleischhalbfabrikaten. Diss. med. vet., Zürich.

Leemann R. (1978): Nachweis von *Yersinia enterocolitica* in Kotproben von Schweinen. Diss. med. vet., Zürich.

Letellier A., Messier S., Quessy S. (1997): Prevalence of *Salmonella* spp. in finishing swine in Canada. In Proceedings of the Second International Symposium on Epidemiology and Control of *Salmonella* in Pork. 266–268. Copenhagen.

Mafu A.A., Higgins M., Nadeau M., Cousineau G. (1989): The Incidence of *Salmonella, Campylobacter* and *Yersinia enterocolitica* in Swine Carcasses and the Slaughterhouse Environment. J. Food Prot. 52, 642–645.

Maguire H.C.F., Codd A.A., Mackay V.E., Rowe B., Mitchell E. (1993): A large outbreak of human salmonellosis traced to a local pig farm. Epidemiol. Infect. 110, 239–246.

Nielsen B., Wegener H.C. (1997): Public health and pork products: regional perspectives of Denmark. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 16, 513–524.

Nielsen B., Ekeroth L., Bager F., Lind P. (1998): Use of muscle fluid as a source of antibodies for serologic detection of *Salmonella* infection in slaughter pig herds. J. Vet. Diagn. Invest. 10, 158–163.

Salfinger M., Kafader F.M. (1987): Comparision of two pretreatment methods for the detection of mycobacteria of BACTEC and Loewenstein-Jensen slants. J. Microbiol. Meth. 6, 315–321.

Schiemann D.A. (1989): *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis*. In: Foodborne Bacterial Pathogens (Ed. Michael P. Doyle) Marcel Dekker Inc, New York and Basel.

Snider D.E., Hopewell P.C., Mills J., Reichmann L.B. (1987): Mycobacterioses and the acquired immunodeficiency syndrome. Joint Position Paper of the American Thoracic Society and the Centers for Disease Control. Am. Rev. Respir. Dis. 136, 492–496.

Sørensen P.H., Andersen P.K. (1996): Documented quality assurance for Danish pork. Fleischwirtsch. 76, 610–611.

Sørensen L.L., Emborg H.-D., Hald T., Nielsen B. (1997): The Danish surveillance of *Salmonella* in Pork. In Proceedings of the Second International Symposium on Epidemiology and Control of *Salmonella* in Pork. 263–265. Copenhagen.

Stougaard E. (1995): Vorkommen und Verbreitung von Erkrankungen beim Schwein und ihre Bekämpfung in Dänemark. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 102, 276–277.

Tauxe R.V. (1997): Emerging foodborne diseases: an evolving public health challenge. Emerg. Infect. Dis. 3, 425–434.

Telenti A., Marchesi F., Balz M., Bally F., Böttger E.C., Bodmer T. (1993): Rapid identification of mycobacteria to the species level by polymerase chain reaction and restriction enzyme analyses. J. Clin. Microbiol. 31, 175–178.

Thoen C.O., Karlson A.G. (1986): In Diseases of swine, 6 ed., 484–93. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

Thorel M.F., Huchzermeyer H., Weiss R., Fontaine, J.J. (1997): *Mycobacterium avium* infections in animals. Literature review. Vet. Res. 28, 439–447.

Yakrus M.A., Good R.C. (1990): Geographic distribution, frequency, and specimen source of *Mycobacterium avium* complex serotypes isolated from patients with acquired immunodeficiency syndrome. J. Clin. Microbiol. 28, 926–929.

Korrespondenzadresse: Dr. T. Jemmi, Bundesamt für Veterinärwesen, Sektion Mikrobiologie, Bern-Liebefeld, CH-3003 Bern

Manuskripteingang: 21. Dezember 1998
in vorliegender Form angenommen: 25. Juni 1999

DIANA VETERA
ZÜRICH FRANKFURT LINDAU
Y2K-TAUGLICH*
*BEREIT FÜR'S JAHR 2000 – JAHR 3000 IN VORBEREITUNG ...
SEMIR AG Vetereinärinformatik Gutstrasse 3 CH-8055 Zürich Telefon 01 450 5454 Telefax 01 450 5445 www.diana.ch office@diana.ch