

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Zeitschrift:</b> | Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire<br>ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires |
| <b>Herausgeber:</b> | Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte  |
| <b>Band:</b>        | 126 (1984)  |
| <b>Artikel:</b>     | Grundsätzliche Aspekte der Vakzination gegen neonatale Colidiarrhöe beim Schwei   |
| <b>Autor:</b>       | Bertschinger, H.U.  |
| <b>DOI:</b>         | <a href="https://doi.org/10.5169/seals-587909">https://doi.org/10.5169/seals-587909</a>   |

### 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:** 18.01.2026

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 59–63, 1984

Aus dem Institut für Veterinärakteriologie der Universität Zürich

## **Grundsätzliche Aspekte der Vakzination gegen neonatale Colidiarrhöe beim Schwein<sup>1</sup>**

von *H. U. Bertschinger*<sup>2</sup>

In den letzten Jahren erlebten wir bei der Entwicklung neuer Colivakzinen einen starken Aufschwung; allein auf dem Schweizer Markt sind heute 9 verschiedene Impfstoffe zugelassen.

### **Bedeutung der Colidiarrhöe**

Aufgrund einer sorgfältigen Studie aus Dänemark wissen wir, dass 2,7% aller zur Welt gekommenen Ferkel während der Säugezeit an den Folgen von Magen-Darm-Krankheiten sterben [8]. Nach amerikanischen Angaben beträgt der Anteil der Colidiarrhöe an den Saugferkeldurchfällen etwa 40%; der Rest geht auf das Konto von Viren und Kokzidien [5]. Nur knapp zwei Fünftel der Colidiarrhöen werden dort durch Colistämme mit Hämolyse und mit dem Antigen K 88 verursacht. Im Untersuchungsmaterial unseres Institutes fanden wir 1982 bei 1728 untersuchten Schweinen 129mal Saugferkel-Colidurchfall bzw. Verdacht auf diese Krankheit. Daraus züchten wir 89mal Colitypen mit dem Antigen K 88, vorwiegend aus der 0-Gruppe 149 und mit Hämolyse. Unter unseren Verhältnissen sind Durchfallerkrankungen bei Saugferkeln ungemein häufig. Es handelt sich nur zum kleinen Teil um Colidurchfall; bei der Mehrzahl der Krankheitsausbrüche liegt eine Steatorrhoe, d.h. ein gutartiger Durchfall vor. Die Abschätzung des wirtschaftlichen Verlustes als Folge von Colidurchfall wird durch die grossen Schwankungen der Häufigkeit von Betrieb zu Betrieb zusätzlich erschwert.

### **Natürliche Immunität gegen Colidurchfall**

Beim Menschen kommen Durchfallerkrankungen vor, die ebenfalls durch entero-toxinbildende Colibakterien verursacht werden. Nach durchgemachter Infektion waren Versuchspersonen gegen eine Zweitinfektion mit dem gleichen Stamm geschützt, nicht aber gegen einen anderen Colityp, der dasselbe hitzelabile Enterotoxin produzierte. Die Untersucher schlossen daraus, dass der Schutz sich gegen die Besiedlung des Darms richtet, nicht aber gegen das Enterotoxin.

---

<sup>1</sup> Kurzfassung eines Referates anlässlich der Fachtagung der Schweiz. Vereinigung für Tierärztliche Schweinekunde vom 5. Mai 1983 in Lenzburg.

<sup>2</sup> Korrespondenzadresse: Prof. Dr. H. U. Bertschinger, Institut für Veterinärakteriologie der Universität Zürich, Winterthurerstr. 270, 8057 Zürich.

Bei immunen Sauen wird die Immunität von der Mutter mit dem Kolostrum und später mit der Milch auf das Ferkel übertragen. Es handelt sich somit um eine humorale lokale Immunität im Darmlumen.

### Immunologie des Ferkeldarms

Der Ferkeldarm ist schon in den ersten Lebenswochen zur aktiven Immunisierung befähigt [9]. Bei einer Coliinfektion tritt der Schutz aber zu spät ein, um sich noch auszuwirken. Das Ferkel ist somit auf einen laktogenen Immunschutz angewiesen. Der Gehalt der Sauenmilch an Antikörpern ändert sich während der Laktation sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht [2]. Im Kolostrum dominieren Immunglobuline der Klasse G. Diese stammen ausschliesslich aus dem Blutserum und können durch parenterale Zufuhr von Antigenen induziert werden. Später in der Laktation herrschen Immunglobuline der Klasse A vor. Diese werden über die ganze Laktation hinweg im Gesäuge synthetisiert und widerstehen der proteolytischen Wirkung der Verdauungsenzyme. Im Gegensatz zum Kalb wird dem Ferkel während der ganzen Säugezeit jeden Tag eine beträchtliche Proteinmenge (bis etwa 3 g) geliefert, die einzig für den Immunschutz im Darm bestimmt ist und nicht als Nahrung.

Die Synthese von sekretorischen Antikörpern der Klasse A im Gesäuge wird durch eine Impfung auf dem üblichen parenteralen Weg ungenügend angeregt. Die Injektion von Impfstoff direkt ins Gesäuge hat einen deutlich besseren Effekt [2]. Die beste Stimulation der Milchartikörper erzielt man aber durch orale Antigenzufuhr. Man weiss heute, dass ein Teil der stimulierten Plasmazellen aus den Peyer'schen Platten des Dünndarms über das Blut ins Gesäugegewebe wandert und dort die sekretorischen Antikörper produziert [4]. Noch bevor diese theoretischen Grundlagen bekannt waren, wandte man die künstliche Durchseuchung der Galtsauen mit stall-spezifischen Durchfallcoli in den USA auf breiter Ebene an [6]. Diesem Immunisierungsverfahren mit virulenten Keimen sind allerdings Grenzen gesetzt: Wo im gleichen Raum mit den Galtsauen Saugferkel gehalten werden, sind diese zu sehr gefährdet. Bei Infektion mit Colitypen mit dem Antigen K 88 immunisieren genetisch resistente Sauen nach oraler Antigenaufnahme kaum, so dass sie ihre Saugferkel nicht schützen können [10].

### Suche nach protektiven Antigenen

In den letzten zwei Jahrzehnten haben sich unsere Kenntnisse über die Pathogenese des Colidurchfalls stark erweitert. In der Folge setzte eine intensive Suche nach Antigenen ein, die Immunität gegen Colidurchfall induzieren.

Impfstoffe, welche die *adhärsiven Fimbrien* enthalten, bieten einen polyvalenten Schutz gegen alle Colitypen, die den gleichen Fimbrientyp besitzen. Beim Saugferkel wurden nur 3 serologische Typen von Fimbrien gefunden. Polyvalente Fimbrienvakzinen sind somit realisierbar. Versuche mit künstlich durchseuchten Muttersauen zeigen, dass die natürliche Immunität gegen Colidurchfall zu einem wesentlichen Teil

auf einer Immunität gegen die Fimbrienantigene beruht: nach Verfüttern virulenter Kulturen erwarben die Saugferkel einen Schutz gegen heterologe Stämme mit den gleichen Adhäsionsfimbrien, nicht aber gegen solche mit dem gleichen Enterotoxin [7]. Solche Fimbrien-Impfstoffe sind auch parenteral anwendbar mit den schon erwähnten Nachteilen bezüglich der Dauer der laktogenen Immunität.

Mit Totvakzinen aus herkömmlichen Colikulturen erzielt man im Kolostrum und im Ferkeldarm eine *Wachstumshemmung bis bakterizide Wirkung* gegenüber der homologen O-Gruppe [11]. Ein derartiger Effekt kann auch durch Verfütterung grosser Mengen von abgetöteter Kultur erreicht werden. Noch ungenügend bestätigte Befunde zeigen eine unerwartet rasche Wirkung solcher Schluckimpfungen [1].

Seit der Entdeckung der *Enterotoxine* setzte man grosse Hoffnung auf ihre Anwendbarkeit als Vakzinen. Inzwischen wurde festgestellt, dass es bei den ferkelpathogenen *Escherichia coli* mindestens 3 verschiedene Enterotoxine gibt, die unterschiedlich auf die verschiedenen Colitypen verteilt sind. Nur eines dieser 3 Enterotoxine, allerdings das bei uns wohl häufigste, ist als Antigen brauchbar. Es handelt sich um das hitzelabile Enterotoxin, das in der Regel von Stämmen mit dem Antigen K 88 produziert wird. Entsprechende Toxoidvakzinen eignen sich für die Mutterschutzimpfung ebenfalls [3]. Die hitzestabilen Enterotoxine hingegen sind in der natürlich vorliegenden Form nicht immunogen. Es sind Versuche im Gang, das Molekül durch Koppelung an grössere Trägersubstanzen zu einem brauchbaren Antigen zu machen.

Vorläufig fehlen leider vergleichende Untersuchungen, die zeigen würden, ob Vakzinen, die hauptsächlich aus Bakterienoberflächenmaterial, aus adhäsiven Fimbrien oder aus Enterotoxin bestehen, den besten Schutzeffekt ergeben, bzw. welche Kombination von Antigenen allenfalls das Optimum darstellt.

### Vakzinen auf dem Schweizer Markt

Die Vielfalt in der Zusammensetzung und in den Anwendungsvorschriften der Vakzinen auf dem Schweizer Markt ist ein Hinweis auf die noch immer bestehende Unsicherheit in der Auswahl immunogener Antigene und die noch nicht abgeschlossene Entwicklung im Gebiet der Darm-Gesäuge-Immunologie. Vergleichende Untersuchungen der verschiedenen Impfstoffe und Anwendungsschemata sind ausserordentlich aufwendig, wenn beweiskräftige Resultate erzielt werden sollen. Die veröffentlichten Versuchsergebnisse sind kaum vergleichbar. Erstens werden für die Belastung verschiedene Colitypen und Colistämme mit unterschiedlicher Virulenz verwendet, zweitens ist die Krankheitsanfälligkeit der Versuchstiere verschieden, und drittens wird mit Muttertieren gearbeitet, deren Basisimmunität gegenüber den Antigenen des Impfstoffes in der Regel unbekannt ist.

Wir müssen zugeben, dass die Auswahl von Vakzinotyp und Applikationsschema weiterhin aufgrund von spekulativen Überlegungen erfolgen muss, was sicher nicht voll befriedigen kann.

### Zusammenfassung

Der Anteil der Coliinfektionen an den beim Saugferkel so häufigen Durchfallerkrankungen darf nicht überschätzt werden. Für eine optimale Wirkung muss die Schutzimpfung auf die beson-

deren immunologischen Gegebenheiten im Gesäuge der Mutter bzw. im Darm des Säuglings Rücksicht nehmen. Nach natürlichen Infektionen richtet sich die Immunität vorwiegend gegen die Adhäsionsantigene der Colibakterien. Nach künstlicher Immunisierung können auch bakteriostatische und antitoxische Schutzmechanismen wirksam werden. Bedingt durch den hohen Aufwand fehlen vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit der 9 in der Schweiz z.Z. zugelassenen Vakzinen.

### Résumé

Bien que les diarrhées des porcelets soient très fréquentes, il ne faut pas en surestimer la part due aux infections à *E. coli*. En vue d'obtenir une protection optimale par vaccination, il faut tenir compte des particularités immunologiques inhérentes à la mammelle de la truie et à l'intestin du porcelet. Une infection naturelle provoque une immunité particulièrement contre les antigènes d'adhésion. En revanche, l'immunisation artificielle peut, en plus, engendrer des mécanismes de protection bactériostatiques et antitoxiques. Compte tenu des frais que cela représente, des essais comparatifs des 9 vaccins autorisés actuellement en Suisse n'ont pas été effectués.

### Riassunto

La quota di infezioni da Coli nelle malattie diarroiche dei porcellini non deve essere sopravvalutata. Per ottenere un effetto ottimale, la vaccinazione deve tener conto delle particolari condizioni immunologiche nella mammella della scrofa, rispettivamente nell'intestino dei porcellini. Dopo un'infezione naturale l'immunità è diretta specialmente contro gli antigeni di adesione del batterio Coli. Dopo un'immunizzazione artificiale possono venir attivati anche dei meccanismi di protezione batteriostatici e antitossici. A causa del grande impegno richiesto mancano dei test comparativi sull'efficacia dei nove vaccini ammessi in Svizzera.

### Summary

Diarrhoea is common in piglets. However, the involvement of *E. coli* should not be overestimated. An optimal vaccination procedure has to meet the special immunological requirements of the maternal mammary gland and the intestine of the neonate. Natural infection induces immunity directed predominantly against adhesive antigens. After artificial immunization bacteriostatic and antitoxic mechanisms become effective as well. Due to the high expenditures, comparative tests of the 9 vaccines licensed in Switzerland have not been performed.

### Literatur

- [1] *Baljer G.*: Possibilities and limitations of oral immunization against *Escherichia coli* in piglets and calves. Fortschr. Vet. Med., Zbl. Vet. Med. Beiheft 29, 64–72 (1979). – [2] *Bourne F.J.*: The immunoglobulin system of the suckling pig. Proc. Nutr. Soc. 32, 205–215 (1973). – [3] *Dornier F., Mayer P., Leskova R.*: Immunity to *Escherichia coli* in piglets: The role of colostral antibodies directed against heat labile enterotoxin in experimental neonatal diarrhoea. Zbl. Vet. Med. B, 27, 207–221 (1980). – [4] *Evans P.A., Newby T.J., Stokes C.R., Patel D., Bourne F.J.*: Antibody response of the lactating sow to oral immunization with *Escherichia coli*. Scand. J. Immunol. 11, 419–429 (1980). – [5] *Francis D.H., Eustis S.L., Bailey J.*: The relative prevalence of K 88, K 99 and 987 P-bearing *Escherichia coli* in piglets with colibacillosis. IPVS Congr. Mexico (1982). – [6] *Kohler E.M.*: Neonatal enteric colibacillosis of pigs and current research on immunization. JAVMA 173, 588–591 (1978). – [7] *Moon H.W.*: Protection against enteric colibacillosis in pigs suckling orally vaccinated dams: Evidence for pili as protective antigens. Am. J. Vet. Res. 42, 173–177 (1981). – [8]

*Nielsen N. C., Christensen K., Bille N., Larsen J. L.*: Preweaning mortality in pigs. Nord. Vet.-Med. 26, 137–150 (1974). – [9] *Porter P., Parry S. H., Allen W. D.*: Significance of immune mechanisms in relation to enteric infections of the gastrointestinal tract in animals. In: Immunology of the gut. Ciba Foundation Symposium 46 (new series), 55 (1977). – [10] *Sellwood R.*: *Escherichia coli* diarrhoea in pigs with or without the K 88 receptor. Vet. Rec. 105, 228–230 (1979). – [11] *Smith H. W., Gyles C. L.*: The relationship between two apparently different enterotoxins produced by enteropathogenic strains of *Escherichia coli* of porcine origin. J. Med. Microbiol. 3, 387–401 (1970).

Manuskripteingang: 22. August 1983

## VERSCHIEDENES

### Invitation à participer au prix ASMPA/SVK

L'Association suisse pour la médecine des petits animaux (ASMPA) invite par la présente publication les personnes répondant à l'article 4 du règlement à se porter candidat à l'obtention du prix ASMPA. Celui-ci récompensera des travaux scientifiques orientés vers la pratique de la médecine curative des petits animaux.

**Le délai d'envoi des travaux expire le 31 octobre 1984.** Le prix sera solennellement remis lors de l'Assemblée annuelle de l'ASMPA, en 1985.

#### Règlement pour l'attribution du prix ASMPA

1. Le prix délivré par l'Association suisse pour la médecine des petits animaux (ASMPA) doit récompenser des travaux scientifiques orientés vers la pratique de la médecine curative des petits animaux.
2. Le prix comporte la remise d'un diplôme honorifique et celle d'un montant en espèces de Fr. 2000.—.
3. Chaque année, les Archives suisses de médecine vétérinaire et le Bulletin de la SVS inviteront les candidats au prix ASMPA à se faire connaître.
4. Peuvent se voir décerner le prix une ou plusieurs personnes formant un groupe de travail, que la nationalité de ces personnes soit suisse ou étrangère. Le travail présenté devra toutefois avoir été mené à bien sur le territoire suisse. Les membres du corps professoral et les privat docent ne peuvent se voir décerner le prix.
5. L'attribution du prix a lieu à la majorité des voix exprimées au sein d'une commission désignée annuellement par le Comité de l'ASMPA. Le jury du prix est composé d'un représentant de chacune des Facultés de Berne et de Zurich, de deux membres de l'ASMPA ainsi que d'un membre du Comité. Ce dernier préside la commission. Celle-ci peut s'entourer d'autres experts. La décision de la commission est sans appel. Lorsque la commission estime qu'aucun travail ne mérite de recevoir le prix, celui-ci n'est pas attribué.
6. Les travaux doivent être remis en cinq exemplaires, adressés au Président de l'ASMPA, ceci jusqu'au 31 octobre de l'année précédent celle durant laquelle le prix sera attribué. Les travaux présentés peuvent l'être sous forme de manuscrit original ou de publication. Dans ce dernier cas, il ne devra pas s'être écoulé plus d'une année entre la date de parution et celle fixée pour faire parvenir les travaux (31 octobre).
7. Le prix sera solennellement remis lors de l'Assemblée annuelle de l'ASMPA.

Pour le Comité de l'ASMPA

Le Président

Dr F. Voegeli, Lucerne