

5. Zusammenfassung

In der Studie wurde die Wirkung einer **regionalspezifischen** Vakzine aus Anaerobierisolaten gegen die Dermatitis digitalis (D. d) überprüft. Zusätzlich wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen Auftreten der D. d und Selenversorgung der Tiere untersucht. Über die in der Vakzine verwendeten Erreger sollten, falls möglich, Rückschlüsse auf die Ätiologie der D. d gezogen werden.

Die Studie wurde als kontrollierter Doppelblindversuch angelegt. In die Auswertung wurden 13 Milchviehbetriebe (1008 Tiere bei der ersten Untersuchung) aus Norddeutschland einbezogen. Den Tieren der Versuchsgruppe wurde ein regionalspezifischer Impfstoff, den Kontrolltieren 0,9%ige NaCl-Lösung dreimal subkutan injiziert. Zwischen erster und zweiter Impfung lagen zwei Wochen, zwischen zweiter und dritter drei Monate. Die in dem Impfstoff enthaltenen inaktivierten Keime (*Porphyromonas levis*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella denticola*) wurden aus Hautbiopsaten typischer erkrankter Tiere aus den Versuchsbetrieben isoliert. Die Hintergliedmaßen aller in die Studie einbezogenen Tiere wurden vor der ersten Impfung (März 1995), etwa zwei Monate nach der zweiten Impfung (September 1995) und etwa 6 Monate nach der dritten Impfung (März 1996) untersucht. Ab der ersten Impfung wurden alle Klauenbehandlungen und Antibiotikagaben protokolliert. Während der zweiten und dritten Untersuchung wurden von ausgelosten Tieren Blutproben entnommen (Kontrolle der Selenversorgung).

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

1. Zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung (März 1995) wiesen 24,8 % der Tiere an einer oder beiden Hintergliedmaßen ulzerative oder proliferative D. d.-Veränderungen auf. An 14,9 % aller Hintergliedmaßen konnten derartige Läsionen diagnostiziert werden. Auf Betriebsebene variierte die Zahl von Tieren mit ulzerativen oder proliferativen Läsionen zwischen 3,3 und 50,0 %.
2. Zu allen drei Untersuchungszeitpunkten war D. d in Impf- und Kontrollgruppe gleich stark vertreten. Auch Läsionen verschiedener klinischer Ausprägungen [kleine, oberflächliche Läsionen (M1), Verdachtsfälle (M4op), klassische Ulzerationen (M2), proliferative Läsionen (M4p) oder abheilende D. d. Veränderungen (M3)] traten zu allen drei Untersuchungszeitpunkten in beiden Gruppen gleich häufig auf (χ^2 -Test).
3. Zu den drei Untersuchungszeitpunkten waren die Scorewerte (nach DOPFER 1994) als Maßzahl für den Schweregrad der D. d. und entzündlicher Klauenveränderungen in

Impf- und Kontrollgruppe annähernd gleich verteilt (Rangsummentest nach Wilcoxon für unabhängige Stichproben). Durch die Anwendung des Scores ergab sich bezüglich D. d. kein zusätzlicher Informationsgewinn, er erscheint überflüssig.

4. Zu den drei Untersuchungszeitpunkten war der maximale gewichtete Flächenindex (maxGFI) in Impf- und Kontrollgruppe annähernd gleich verteilt (Rangsummentest nach Wilcoxon für unabhängige Stichproben).
5. An Hintergliedmaßen, die bei U1 oder U2 typische D. d.-Läsionen (M2, M3 oder M4p) aufwiesen, konnten bei Folgeuntersuchungen in Impf- und Kontrollgruppe gleichhäufig derartige Veränderungen erneut diagnostiziert werden (U1→U2: Impfgruppe: 18,5 %, Kontrollgruppe: 20,6 %; U2→U3: Impfgruppe: 32,6 %, Kontrollgruppe: 32,1 %; U1→U3: Impfgruppe: 21,1 %, Kontrollgruppe: 22,0 %).
6. An Hintergliedmaßen, die bei U1 oder U2 frei von D. d. waren, konnten bei Folgeuntersuchungen in Impf- und Kontrollgruppe gleichhäufig typische D. d.-Veränderungen (M2, M3 oder M4p) diagnostiziert werden (U1→U2: Impfgruppe: 4,1 %, Kontrollgruppe: 3,8 %; U2→U3: Impfgruppe: 9,5 %, Kontrollgruppe: 8,2 %; U1→U3: Impfgruppe: 9,7 %, Kontrollgruppe: 8,1 %).
7. Hintergliedmaßen mit typischen D. d.-Veränderungen (M2, M3 oder M4p) bei U1 oder U2 unterlagen im Vergleich zu D. d.-freien Hintergliedmaßen einem vier- bis fünfmal höheren Risiko (statistisch signifikant), auch bei der jeweiligen Folgeuntersuchung typische D. d.-Läsionen (M2, M3 oder M4p) aufzuweisen (relatives Risiko: $rR_{U1,U2}$ 4,93, $rR_{U2,U3}$ 3,67).
8. Der Therapieaufwand gegen D. d. zwischen zweiter Impfung (Juli 1995) und letzter Untersuchung (März 1996) war in Impf- und Kontrollgruppe gleich. Der Anteil der gegen D. d. behandelten Tiere war, unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit, mit 3,1 % gering.
9. Gegen Ende der Weideperiode wiesen die Tiere signifikant niedrigere Selenwerte auf (64 $\mu\text{mol/l}$) als gegen Ende der Stallhaltungsperiode (76 $\mu\text{mol/l}$; t-Test für abhängige Stichproben).
10. Selenwerte von Tieren mit typischen D. d.-Läsionen (M2, M3 oder M4p) unterschieden sich bei U2 und U3 nicht statistisch signifikant (t-Test für unabhängige Stichproben) von den Werten der Tiere ohne derartige Läsionen (U2: mit typischen Läsionen: 55 $\mu\text{mol/l}$, ohne typische Läsionen: 65 $\mu\text{mol/l}$; U3: mit typischen Läsionen: 80 $\mu\text{mol/l}$, ohne typische Läsionen: 75 $\mu\text{mol/l}$).

Unter den gewählten Versuchsbedingungen konnte keine therapeutische oder prophylaktische Wirkung des Impfstoffs nachgewiesen werden. Für eine Beteiligung der im Impfstoff enthaltenen Erreger an der Entstehung der D. d. gibt es keine Hinweise. Behandlungsfrequenz gegen D. d. wie auch der mögliche Einfluß von D. d. auf die Abgangsrate waren in Impf- und Kontrollgruppe gleich. Als Ursache für die fehlende Impfwirkung muß auch eine falsche Erregerauswahl (mangelnde Identifikation und Klassifizierung, ungenügende Anzuchtungsverfahren) in Betracht gezogen werden

Obwohl die Betriebsleiter das Vorkommen der D. d. in ihrem Bestand als Problem bezeichneten, ist sie, gemessen an den durchgeführten Therapiemaßnahmen gegen D. d., ohne oder von nur geringer Bedeutung. Möglicherweise entfaltet der Impfstoff nur dann eine meßbare Wirkung, wenn D. d. durch Begleitumstände (mangelhafte Klauenpflege, Haltungsmängel) kompliziert wird und sekundäre Veränderungen, insbesondere phlegmonöser Art, auftreten. Zwischen der Selenversorgung und der Erkrankung an D. d. bestanden keine Zusammenhänge

6. Summary

Martin Schmitt

Investigations on the effectiveness of a mixed vaccine comprising anaerobic isolates for the control of bovine digital dermatitis

The objective of this study was to examine the effectiveness of a vaccine comprising regionally gathered (i.e. from the farms assisting in the study) anaerobic isolates against bovine digital dermatitis (DD). In addition, the possibility of an interrelationship between the occurrence of DD and the animals' selenium supply was investigated. Where possible, conclusions were to be drawn via the bacteria used in the vaccine as to the etiology of DD.

The study was structured in the form of a controlled double blind clinical trial. 13 North German dairy farms (1008 animals in the initial examination) were included in the assessment. Having been divided into vaccinated and control groups, the animals were subcutaneously injected three times with an interval of 2 weeks between the first and second and 3 months between the second and third injections. Those in the vaccinated group were injected with a vaccine comprising regionally gathered anaerobic isolates whilst those in the control group received injections of 0.9 per cent sodium chloride solution. The inactivated bacteria contained in the vaccine (*Porphyromonas levis*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella dentucola*) had been isolated from skin biopsies of cows suffering from DD-typical lesions on the farms assisting in the study. The hind legs of all animals included in the study were examined before the first vaccination (Mar. 1995), then approximately two months after the second (Sep. 1995) and approximately 6 months after the third vaccination (Mar. 1996). Following the initial vaccination, all subsequent antibiotic treatments and treatment of any claw diseases were documented. Blood samples were taken from randomly selected animals (to check the selenium supply) during the second and third examinations.

The study produced the following results:

1. At the time of the first examination (Mar. 1995), 24.8 per cent of the animals displayed ulcerative or proliferative alterations on one or both hind legs due to DD. Lesions of this nature were diagnosed on 14.9 per cent of all hind legs. The number of animals with ulcerative or proliferative lesions varied between 3.3 and 50.0 per cent at the various farms.

2. At the times of all three examinations, DD was diagnosed to an equal extent among the vaccinated and control groups. Lesions with various clinical characteristics [minor, superficial lesions (M1), symptomatic cases (M4op), classical ulcerations (M2), proliferative lesions (M4p) or DD-affected areas in the healing stage (M3)] were also found to occur to the same extent in both groups at the times of all three examinations (χ^2 -test).
3. At the times of the three examinations, the score values (according to DÖPFER, 1994) as gauge for the degree of severity of the DD infection and inflammatory claw alterations were approximately equally distributed among the vaccinated and control groups (Wilcoxon rank sum test). The use of these scores did not provide any additional information where DD is concerned and appears to be superfluous.
4. At the times of the three examinations the maximum weighted surface index (maxWSF) was found to be approximately evenly distributed between the vaccinated and control groups (Wilcoxon rank sum test).
5. In subsequent examinations of hind legs on which DD-typical lesions (M2, M3 or M4p) had been found at the first and second examination, no difference was observed between the vaccinated and control groups as regards the extent to which alterations of this nature were again diagnosed (U1→U2: vaccinated group: 18,5%, control group: 20,6 %; U2→U3: vaccinated group: 32,6 %, control group: 32,1 %; U1→U3: vaccinated group: 21,1 %, control group: 22,0 %).
6. In subsequent examinations of hind legs which had been found to be free of DD lesions at the first and second examination, no difference was observed between the vaccinated and control groups as regards the extent to which DD-typical alterations (M2, M3, or M4p) were diagnosed (U1→U2: vaccinated group: 4,1 %, control group: 3,8 %; U2→U3: vaccinated group: 9,5 %, control group: 8,2 %; U1→U3: vaccinated group: 9,7 %, control group: 8,1 %).
7. In comparison with hind legs which were free of DD, hind legs which had been found to have DD-typical alterations (M2, M3 or M4p) at the first or second examination were subject to a fourfold or fivefold higher risk (statistically significant) of also showing lesions of this nature at the respective subsequent examination (risk rate: π_{U1U2} : 4,93, π_{U2U3} : 3,67).

8. There was no difference between the vaccinated and control groups as regards the therapeutic outlay against DD between the second vaccination (July 1995) and the final examination (Mar. 1996). At 3.1 per cent, the proportion of animals treated against DD was low, irrespective of which group they belonged to.
9. Towards the end of the grazing period, the animals showed selenium values ($64 \mu\text{mol/l}$) which were significantly lower than those measured towards the end of the indoor period ($76 \mu\text{mol/l}$; t-test).
10. At the second and third examination, no statistically significant difference (t-test) was found between the selenium values of animals with DD-typical lesions (M2, M3 or M4p) and those without lesions of this nature (U2: with DD-typical lesions: $55 \mu\text{mol/l}$, without DD-typical lesions: $65 \mu\text{mol/l}$; U3: with DD-typical lesions: $80 \mu\text{mol/l}$, without DD-typical lesions: $75 \mu\text{mol/l}$).

Under the methods and conditions selected for the study, it was not possible to substantiate any therapeutic or prophylactic effect on the part of the vaccine. There are no indications that the bacteria contained in the vaccine play a role in the causation of DD. There was no difference between the vaccinated and control groups as regards the frequency of treatment against DD and the possible influence of DD on the loss rate among the herds concerned. The lack of effect on the part of the vaccine would indicate an incorrect selection of bacteria (inadequate identification and classification, inadequate culture establishment procedure). Although the farm managers described the incidence of DD in their herds as a problem, it is however of little or no significance when judged by the extent of the therapeutic measures performed. It is possible that the vaccine only then develops a measurable effect, when DD becomes complicated by attendant circumstances (inadequate claw care, serious deficiencies in barn conditions) and the occurrence of secondary alterations, especially of a phlegmonous nature. No interrelationship was found between the selenium supply and the contracting of DD.