

V. Zusammenfassung:

200 Zwergkaninchen und 100 Wildkaninchen wurden auf die Präsenz von Antikörpern gegen *Encephalitozoon cuniculi* im Tusche-Test untersucht. Dabei zeigte sich, daß 84 Zwergkaninchen einen positiven Titer von 1:40 oder höher aufwiesen, während bei keinem der aus unterschiedlichen Regionen Norddeutschlands stammenden Wildkaninchen ein AK-Titer nachgewiesen wurde.

Von den 84 *E. cuniculi*-positiven Zwergkaninchen zeigten 34 ein ungestörtes Allgemeinbefinden, während bei 50 Tieren unterschiedliche Erkrankungen festgestellt wurden. 18 der encephalitozoonose-positiven Kaninchen (21,4 %) bzw. 9 % der 200 untersuchten Zwergkaninchen wiesen die für diese Erkrankung typischen Symptome Torticollis und / oder Ataxie auf. Bei 11 der 18 Kaninchen (60%) waren in den letzten 72 Stunden vor Auftreten der ersten Symptome Änderungen in den Haltungsbedingungen eingetreten. Ein Zusammenhang zwischen Alter, Farbe und Geschlecht der Zwergkaninchen und einem positiven Testergebnis im Encephalitozoonosenachweis konnte nicht festgestellt werden. Es bestand jedoch ein auffälliger Unterschied zwischen den Körpergewichten encephalitozoonose-positiver- und negativer Kaninchen ($p = 0,005278^{**}$). Außerdem waren Kaninchen häufiger erkrankt, wenn zusätzlich weitere Haustiere gehalten wurden ($p = 0,0084^{**}$). Zudem waren Kaninchen mit positivem AK-Titer in ihrem bisherigen Leben deutlich häufiger erkrankt ($p = 0,0008^{***}$) als Kaninchen mit negativem Titer.

Beim Vergleich der Blutergebnisse zwischen den klinisch gesunden Kaninchen und den Tieren mit positivem AK-Titer ohne Symptomatik der Erkrankung wiesen letztere gegenüber der gesunden Kontrollgruppe einen auffällig erhöhten Kreatininwert ($p = 0,0083^{**}$) auf ($\bar{x} = 0,96$ mg/dl; 0,59 mg/dl (Min.) - 1,37 mg/dl (Max.)). Daneben wurden bei den positiven Tieren deutlich erniedrigte Werte für anorganisches Phosphat ($p = 0,0064^{**}$) ($\bar{x} = 1,0$ mmol/l; 0,44 mmol/l - 1,87 mmol/l), Erythrozyten ($p = 0,00277^{**}$) ($\bar{x} = 5,98$ x Mill./ μ l; 4,48 x Mill./ μ l - 9,7 x Mill./ μ l) und für die Hämoglobin- ($p < 0,001^{***}$) ($\bar{x} = 11,63$ g/dl; 9,6 g/dl - 14,8 g/dl) und die Hämatokritwerte ($p < 0,001^{***}$) ($\bar{x} = 35,53$ %; 29,1 % - 43,9 %) festgestellt.

Im Tusche-Test positiv reagierende Zwergkaninchen mit typischer Symptomatik zeigten deutlich erhöhte Werte für Harnstoff ($p = 0,000155***$) ($\bar{x} = 52,67$ mg/dl; 19 mg/dl - 149 mg/dl) und Kreatinin ($p = 0,0067**$) ($\bar{x} = 1,11$ mg/dl; 0,48 mg/dl - 3,26 mg/dl). Zusätzlich wiesen erkrankte Kaninchen mit Torticollis deutlich erhöhte Werte für Thrombozyten ($p = 0,000058***$) ($\bar{x} = 639,61$ x Tsd./ μ l; 394 x Tsd./ μ l - 931 x Tsd./ μ l), Monozyten ($p = 0,003**$) ($\bar{x} = 2,78$ %; 0 % - 5 %) und segmentkernige Granulozyten ($p = 0,00224**$) ($\bar{x} = 65,33$ %; 26 % - 92 %) auf. Dagegen konnte ein erniedrigter Wert für anorganisches Phosphat ($p = 0,0063**$) ($\bar{x} = 1,01$ mmol/l; 0,47 mmol/l - 1,32mmol/l) Lymphozyten ($p = 0,000898***$) ($\bar{x} = 31,67$ %; 8 % - 71 %), Erythrozyten ($p = 0,0001***$) ($\bar{x} = 5,65$ x Mill./ μ l; 4,18 x Mill./ μ l - 7,23 x Mill./ μ l), Hämoglobin ($p < 0,001***$) ($\bar{x} = 10,82$ g/dl; 7,3 g/dl - 13,4 g/dl) und Hamatokrit ($p = 0,00004***$) ($\bar{x} = 35,48$ %, 27,5 % - 46,7 %), MCH ($p = 0,0087**$) ($\bar{x} = 19,89$ pg; 16,9 pg - 23,8 pg) und für den MCHC ($p = 0,000279***$) ($\bar{x} = 30,26$ g/dl; 21,6 g/dl - 35g/dl) bei den erkrankten Kaninchen nachgewiesen werden.

Ein Vergleich der enzephalitozoonose-positiven Zwergkaninchen mit- und ohne Symptomatik zeigte, daß die Tiere mit Symptomen deutlich höhere Harnstoff- ($p = 0,00399**$) ($\bar{x} = 52,67$ mg/dl; 19 mg/dl - 149 mg/dl) Thrombozyten- ($p = 0,00926**$) ($\bar{x} = 639,61$ x Tsd./ μ l; 394 x Tsd./ μ l - 931 x Tsd./ μ l) segmentkernigen Granulozyten ($p = 0,0067**$) ($\bar{x} = 65,33$ %; 26 % - 93 %) und Monozytenwerte ($p = 0,00188**$) ($\bar{x} = 2,78$ %; 0 % - 5 %) aufwiesen. Dagegen lag der Lymphozytengehalt ($p = 0,00189**$) ($\bar{x} = 31,67$ %; 8 % - 71 %) und der MCHC ($p = 0,00269**$) ($\bar{x} = 30,26$ g/dl; 21,6 g/dl - 35 g/dl) bei den erkrankten Kaninchen mit Symptomen der Erkrankung niedriger als bei den Tieren, bei denen noch keine Symptome der Erkrankung festgestellt werden konnten.

Der verwendete Tusche-Test erwies sich als leicht durchführbar, praktikabel, schnell und zuverlässig. So konnte der positive AK-Titer ($> 1:40$) in allen Fällen ($n = 12$) durch die pathohistologischen Untersuchungen bestätigt werden. Dabei wurden bei allen untersuchten Tieren die für eine Enzephalitozoonose typischen Nieren- und ZNS-Veränderungen nachgewiesen.

VI. Summary:

Achim Meyer-Breckwoldt

Encephalitozoonosis in dwarf rabbits: epidemiologic and clinical studies.

In the presented study, 200 dwarf rabbits and 100 wild rabbits were tested for the presence of antibodies against *Encephalitozoon cuniculi* using the india-ink test. 84 dwarf rabbits exhibited a positive titer of 1:40 or more, whereas, no antibody-titer could be found in the wild rabbits that came from the different regions in the northern part of Germany.

Of the 84 *Encephalitozoon cuniculi* positive dwarf rabbits, 34 showed no findings on physical examination. In the other 50 rabbits, different diseases were assessed. 18 Encephalitozoon-positive rabbits (21,4 %) - 9 % of all examined dwarf rabbits - exhibited the symptoms torticollis and / or ataxia typical for this disease. 11 of the 18 rabbits (60 %) had experienced changes in their environments 72 hours prior to the onset of symptoms. There was no association between positive Encephalitozoon-titers and individual factors such as age, coloring and sex. There was, however, a distinct difference in body weights of Encephalitozoon-positive versus negative rabbits ($p = 0,005278^{**}$). In addition, rabbits with positive antibody titers had been prone to diseases more often if further pets were in the household ($p = 0,0084^{**}$) and also more frequently ($p = 0,0008^{***}$) than rabbits with negative titers.

Comparing complete blood counts and serum chemistries of a control group of healthy rabbits and animals with positive antibody titers, but no symptoms of the disease, the latter showed a distinct increase in serum creatinine ($p = 0,0083^{**}$) ($\bar{x} = 0,96$ mg/dl; 0,59 mg/dl (Min.) - 1,37 mg/dl (Max.)). Animals with positive titers also had increased levels of phosphate ($p = 0,0064^{**}$) ($\bar{x} = 1,0$ mmol/l; 0,44 mmol/l - 1,87 mmol/l) and hemoglobin ($p < 0,001^{***}$) ($\bar{x} = 11,63$ g/dl; 9,6 g/dl - 14,8 g/dl) and elevations in erythrocyte number ($p = 0,00277^{**}$) ($\bar{x} = 5,98$ x Mill./ μ l; 4,48 x Mill./ μ l - 9,7 x Mill./ μ l) and hematocrit ($p < 0,001^{***}$) ($\bar{x} = 35,53$ %;

29,1 % - 43,9 %). Dwarf rabbits with positive india-ink test results and symptoms of the disease exhibited increased levels of blood urea nitrogen ($p = 0,000155^{***}$) ($\bar{x} = 52,67$ mg/dl; 19 mg/dl - 149 mg/dl) and creatinine ($p = 0,0067^{**}$) ($\bar{x} = 1,11$ mg/dl; 0,48 mg/dl - 3,26 mg/dl). In addition to that, rabbits with torticollis had increases in platelet ($p = 0,000058^{***}$) ($\bar{x} = 639,61$ x Tsd./ μ l; 394 x Tsd./ μ l - 931 x Tsd./ μ l), monocyte ($p = 0,003^{**}$) ($\bar{x} = 2,78$ %; 0 % - 5 %) and segmented neutrophil numbers ($p = 0,00224^{**}$) ($\bar{x} = 65,33$ %; 26 % - 92 %). Levels of phosphate ($p = 0,0063^{**}$) ($\bar{x} = 1,01$ mmol/l; 0,47 mmol/l - 1,32mmol/l), hemoglobin ($p < 0,001^{***}$) ($\bar{x} = 10,82$ g/dl; 7,3 g/dl - 13,4 g/dl), hematocrit ($p = 0,00004^{***}$) ($\bar{x} = 35,48$ %; 27,5 % - 46,7 %), MCH ($p = 0,0087^{**}$) ($\bar{x} = 19,89$ pg; 16,9 pg - 23,8 pg), MCHC ($p = 0,000279^{***}$) ($\bar{x} = 30,26$ g/dl; 21,6 g/dl - 35g/dl) and lymphocyte ($p = 0,000898^{***}$) ($\bar{x} = 31,67$ %; 8 % - 71 %) and red blood cell numbers ($p = 0,0001^{***}$) ($\bar{x} = 5,65$ x Mill./ μ l; 4,18 x Mill./ μ l - 7,23 x Mill./ μ l) were decreased.

Among the Encephalitozoon-positive dwarf rabbits, those exhibiting symptoms of the disease had distinct elevations in blood urea nitrogen ($p = 0,00399^{**}$) ($\bar{x} = 52,67$ mg/dl; 19 mg/dl - 149 mg/dl) levels and platelet ($p = 0,00926^{**}$) ($\bar{x} = 639,61$ x Tsd./ μ l; 394 x Tsd./ μ l - 931 x Tsd./ μ l), segmented neutrophils ($p = 0,0067^{**}$) ($\bar{x} = 65,33$ %; 26 % - 93 %) and monocyte numbers ($p = 0,00188^{**}$) ($\bar{x} = 2,78$ %; 0 % - 5 %). Lymphocytes ($p = 0,00189^{**}$) ($\bar{x} = 31,67$ %; 8 % - 71 %) and MCHC ($p = 0,00269^{**}$) ($\bar{x} = 30,26$ g/dl; 21,6 g/dl - 35 g/dl) were decreased compared to animals not yet showing clinical signs of the disease.

The india-ink test was shown to be a quick, reliable and easily applicable method for identifying Encephalitozoon positive rabbits. The positive antibody titer ($> 1:40$) was confirmed by histopathological examination in all cases ($n = 12$). In all of the animals, in which necropsy was performed, renal and central nervous findings typical for Encephalitozoonosis were proven.