

6. ZUSAMMENFASSUNG

Im Staate São Paulo, Brasilien wurden in sieben Beständen (Nr.1 - Nr.7) insgesamt 63 Stuten und ihre Fohlen sowie 14 andere Pferde serologisch (indirekter Immunofluoreszenz-Antikörper-Test = IFAT) untersucht, um die Prävalenz und Inzidenz der *Babesia equi*- und *Babesia caballi*-Infektionen zu ermitteln.

Die sieben Bestände liegen in der Nähe des Wendekreises des Steinbocks (23°27' Süd) zwischen 23°30' bis 22°53' Süd und 46°48' bis 48°22' West in einer Höhe von 472 bis 715 Meter über N. N. In den Gebieten tritt gelegentlich Frost auf.

Für den IFAT wurden Antigene aus *in vitro*-Kulturen gewonnen. Der Test wurde validiert unter Verwendung von Antigenen aus den USDA-Stämmen (USDA-Ag) und aus brasilianischen Isolaten (BR-Ag: *B. caballi*-Isolat aus Bestand Nr.1, *B. equi*-Isolat aus Bestand Nr.5).

Die Spezifität des IFAT wurde durch Untersuchung von 92 Seren nicht-infizierter Pferde ermittelt. Die Spezifität betrug im IFAT mit USDA-Ag für *B. equi* und *B. caballi* 100 %, im IFAT mit BR-Ag für *B. equi* 100 % und für *B. caballi* 97 %.

Die Sensitivität des IFAT wurde durch Untersuchung von insgesamt 80 Seren von 18 experimentell mit *B. caballi* oder *B. equi* (jeweils USDA-Stamm oder BR-Isolat) infizierten Ponys ermittelt. Von den 80 Seren reagierte eines negativ (IFAT mit USDA-Ag und Infektion mit dem USDA-Stamm von *B. caballi*).

Die Richtigkeit des IFAT betrug für die experimentellen *B. equi*-Infektionen stets 100 %, für die experimentellen *B. caballi*-Infektionen 100 % (BR-Isolat, USDA-Ag), 99 % (USDA-Stamm, USDA-Ag) oder 98 % (USDA-Stamm, BR-Ag und BR-Isolat, BR-Ag).

Die positiven und negativen Prädiktiven Werte des IFAT für die 63 Stuten betragen bei *B. equi*-Infektionen stets 100 %, bei *B. caballi*-Infektionen 100 % oder 99 % (positiver Prädiktiver Wert für den IFAT mit BR-Antigen).

Die positiven und negativen Prädiktiven Werte des IFAT für die 50 Fohlen im Alter von 12 Monaten betragen für *B. equi*-Infektionen 100 %. Der positive Prädiktive Wert für *B. caballi*-

Infektionen betrug ebenfalls 100 %, die negativen Prädiktiven Werte wurden in diesem Fall nicht berechnet, da die Prävalenz der *B. caballi*-Infektionen bei den Fohlen 100 % betrug.

Im IFAT mit homologem System (Infektion und IFAT-Ag mit dem gleichen Stamm oder Isolat) waren die Titer der Seren der experimentell mit *B. equi* infizierten Ponys in beiden Testverfahren signifikant höher (USDA-Ag: $p = 0,0077$; BR-Ag: $p = 0,0212$) als im IFAT mit heterologem System (Infektion und IFAT-Ag mit verschiedenen Stämmen oder Isolaten), während die Titer der Seren der experimentell mit *B. caballi* infizierten Ponys nur im IFAT mit BR-Antigenen ($p = 0,001$) signifikant höher waren als im heterologen System.

Die Seroprävalenzen der Babesieninfektionen (*B. equi* oder *B. caballi*) der Stuten betragen 90,4 % (57/63) im IFAT mit USDA-Ag und 92 % (58/63) im IFAT mit BR-Ag, der *B. equi*-Infektionen 49,2 % (31/63, USDA-Ag) oder 50,8 % (32/63, BR-Ag) und der *B. caballi*-Infektionen 79,4 % (50/63, USDA-Ag) oder 82,5 % (52/63, BR-Ag).

Die Prävalenzen einiger Bestände differierten signifikant: In den Beständen Nr.5 und Nr.6 waren 18 von 18 Pferden mit *B. equi* infiziert, im Bestand Nr.1 dagegen nur 9 von 31 ($p < 0,001$).

Im Bestand Nr.1 bestand kein Kontakt zu Rindern, Infestationen mit *Boophilus microplus* traten nicht auf. In den Beständen Nr.5 und Nr.6 weideten Pferde und Rinder gemeinsam, auch die Pferde waren mit *Boophilus microplus* befallen.

Zur Ermittlung der Inzidenz wurden 50 Fohlen im ersten Lebensjahr monatlich serologisch untersucht. Die Inzidenz der *B. equi*-Infektionen betrug innerhalb von 12 Monaten 36 % (18/50; beide Antigene), die Inzidenz der *B. caballi*-Infektionen innerhalb von 10 Monaten 100 % (50/50; beide Antigene).

Maternale Antikörper gegen *B. equi* traten bei 22, gegen *B. caballi* bei 36 von 50 Fohlen auf. Die maternalen Antikörper persistierten 1 bis 5 (*B. equi*) oder 1 bis 4 Monate (*B. caballi*). Antikörper gegen *B. equi* persistierten bei vier, gegen *B. caballi* bei sieben Fohlen vom 1. bis zum 12. Lebensmonat (Infektionen vor Schwund der maternalen Antikörper).

Die Nachkommenschaft von *D. nutens*-Weibchen aus dem Bestand Nr. 1 übertrug *B. caballi* auf ein Pony. Sporokineten von *B. caballi* wurden in Hämolymphe, Ovar oder Eiern von 30 von 73 Zeckenweibchen dieses Ponys mikroskopisch nachgewiesen (transovariale Infektion).

7. SUMMARY

Heuchert, C. Sabine M. (1996):

Seroepidemiological studies of *Babesia equi* and *Babesia caballi* infections in Brazil

Med. Vet. Diss., School Vet. Med., Hanover, Germany

To determine the prevalence and the incidence of *Babesia equi* and *Babesia caballi* infections in the state of São Paulo, Brazil, 63 mares and their foals as well as 14 other horses were examined. The mares and their foals were recruited from seven stocks of horses (no. 1 - no. 7) which are geographically positioned between 23°30' and 22°53' south and between 46°48' and 48°22' west (472 m to 715 m above sea level). In these regions temperature occasionally falls below 0°C

The sera of the horses were examined with an indirect immunofluorescent antibody test (IFAT). The test was validated with antigens from *in vitro* cultures of USDA strains (USDA *B. equi*-Ag, USDA *B. caballi*-Ag) as well as from Brazilian isolates (BR *B. equi*-Ag, BR *B. caballi*-Ag).

The specificity of the test as determined by examining sera of 92 non-infected horses were 100 % for USDA *B. equi*-Ag, USDA *B. caballi*-Ag and BR *B. equi*-Ag, 97 % for BR *B. caballi*-Ag.

The sensitivity of the IFAT as determined by the examination of 80 sera from 18 horses experimentally infected with *B. equi* or *B. caballi* (either USDA strain or BR isolate) revealed that only one of the sera showed a negative reaction (infection with USDA *B. caballi*, IFAT with USDA *B. caballi*-Ag).

Concerning *B. equi* infections the accuracy of the IFAT was found to be 100 % (both strains, both antigens), for the *B. caballi* infections the accuracy ranged from 98 % to 100 % (100 % for BR isolate and USDA-Ag, 99 % for USDA strain and USDA-Ag, 98 % for USDA strain and BR-Ag, 98 % for BR isolate and BR-Ag).

The positive and negative predictive values obtained by testing sera from 63 mares were 100 % in all cases, except for the IFAT with BR Ag with a positive predictive value of 99 %.

The positive and negative predictive values obtained by testing sera from 50 foals were found to be 100 % in all cases. For *B. caballi* infections the negative predictive values were not calculated because of the prevalence of 100 %.

Comparing the homologous system (same strain or isolate for infection and IFAT antigen) with the heterologous system (different strain or isolate for infection and IFAT antigen) the antibody titers of the ponies experimentally infected with *B. equi* were found to be significantly higher in the homologous system (USDA-Ag: $p = 0.0077$, BR-Ag: $p = 0.0212$). Regarding the ponies infected with *B. caballi*, the antibody titers were higher in the homologous system with the BR isolate ($p = 0.001$) but not with the USDA strain.

The overall prevalence of babesia infections (*B. equi* or *B. caballi*) amongst the mares found with the IFAT was 90.4 % (57/63; USDA-Ag) and 92.0 % (58/63; BR-Ag) respectively. The prevalence of *B. equi* was found to be 49.2 % (31/63; USDA-Ag) and 50.8 % (32/63; BR-Ag) respectively, the prevalence of *B. caballi* was 79.4 % (50/63; USDA-Ag) and 82.5 % (52/63; BR-Ag) respectively.

The prevalences of babesia infections in stock no.5 and no.6 were 100 % in contrast to stock no.1 where the prevalence was found to be only 29 % (9/31) ($p < 0.001$).

Among the horses of stock no.1, which had no contact to cattle, there were no infestations with *Boophilus microplus*. Stocks no.5 and no.6 were put out to graze together with cattle. Here the horses were infected with *Boophilus microplus*.

To determine the incidence of babesia infections, 50 foals were examined monthly from birth on. The incidence of *B. equi* infections was found to be 36 % (18/50; both antigens) within the first 12 months, whereas the incidence of *B. caballi* infections was found to be 100 % (50/50, both antigens).

Twenty-two out of 50 foals had maternal antibodies against *B. equi* and 36 foals had maternal antibodies against *B. caballi*. These antibodies persisted 1 to 5 months (*B. equi*) and 1 to 4

months (*B. caballi*) respectively. In 4 (*B. equi*) and 7 (*B. caballi*) foals, respectively, the antibodies persisted throughout the first year of life (infections before decrease of the maternal antibodies).

Descendants of *D. nitens* females (stock no.1) transmitted *B. caballi* to one pony. Sporokinetes of *B. caballi* were found in hemolymph, ovaries or eggs of 30 out of 73 tick females (transovarial transmission).