

5.1. ZUSAMMENFASSUNG

5.1.1. Vergleich der im Handel erhältlichen Schnelltests mit der Referenzmethode

Die drei zur Verfügung stehenden Schnelltests zur Immunglobulinbestimmung beim Fohlen (EQUI-Z^R Test, AGLUTINADE FOAL IMMUNITY^R Test, CITE^R Foal IgG-Test) wurden auf ihre Genauigkeit und Verwendbarkeit in der Praxis hin untersucht. Als Referenzmethode diente die einfache radiale Immunodiffusion. Alle Tests sind leicht und schnell durchführbar. Die Beurteilung des CITE^R Foal IgG-Tests war einfach, während für die Beurteilung des EQUI Z^R Tests und des FOAL AGLUTINADE IMMUNITY^R Tests Übung erforderlich war. Die größte Übereinstimmung der Gesamtgruppe mit der Referenzmethode lag beim CITE^R Foal IgG Test mit 94 % vor. In der Gesamtgruppe bestand bei dem EQUI Z^R Test eine Übereinstimmung von 57,1 % und bei dem FOAL AGLUTINADE IMMUNITY^R Test von 74,1 %. Genaueste Ergebnisse im Vergleich mit der Referenzmethode ergaben CITE^R Test und EQUI Z^R Test im obersten (mehr als 800 mg IgG/100 ml) Meßbereich mit 97,1 % bzw. 100 % und im untersten Meßbereich (weniger als 200 mg IgG/100 ml) mit 93,3 % bzw. 82,1 %. Der FOAL AGLUTINADE IMMUNITY^R Test wies in allen Meßbereichen eine Genauigkeit zwischen 70,9 % und 77,8 % auf.

5.1.2. Untersuchung des Immunstatus erkrankter Fohlen

In die Untersuchungen gingen 202 Serumproben von 135 Fohlen im Alter zwischen der Geburt und 6 Wochen ein, die als Patienten in die Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover eingestellt waren. Die Immunglobulinbestimmung erfolgte mit Hilfe der einfachen radialen Immunodiffusion. Bei der Beurteilung des Immunstatus konnte festgestellt werden, daß 35,5 % der Fohlen an Infektionen erkrankt waren; hiervon verstarben 64,4 %. Die höchste Sterberate lag mit 87,5 % in der jüngsten Altersgruppe (12 - 24 Std.). Diese Fohlen hatten mit 195 mg IgG/100 ml hochsignifikant ($p < 0,001$) niedrigere IgG-Werte als die Gesamtgruppe und verstarben meist an generalisierten Infektionen. Bei den älteren Fohlen (25 Std. - 2 Wochen) verstarben 55,5 % mit hochsignifikant ($p < 0,001$) niedrigeren Werten (175 mg IgG/100 ml) als die Gesamtgruppe.

Es konnten bei 55,6 % der Fohlen vor der Kolostrumaufnahme Antikörper (IgG < 200 mg/100 ml) nachgewiesen werden. Bis zum Alter von 6 Stunden hatten alle Fohlen meßbare IgG-Werte; 37,5 % der Fohlen hatten 400 mg IgG/100 ml schon überschritten. Bei den bis zu 12 Stunden alten Fohlen betrugen die Werte bei 82,3 % der Fohlen mehr als 400 mg IgG/100 ml. 75 % der Fohlen hatten 18 Stunden nach der Geburt IgG-Werte über 800 mg/100 ml. In der Altersgruppe bis 24 Stunden betrugen bei 53,8 % der Fohlen die IgG-Werte über 800 mg/100 ml.

Ab einem Alter von 12 Stunden wurde eine Einteilung nach durchschnittlichen IgG-Werten und Infektionshäufigkeit durchgeführt. In der ersten Altersgruppe (12 - 24 Stunden) befanden sich 34 Fohlen mit durchschnittlichen Werten von 1082 ± 825 mg IgG/100 ml. Es lag ein signifikanter Unterschied ($p < 0,01$) zu den infektiös erkrankten Fohlen (424 ± 637 mg IgG/100 ml) und ein hoch signifikanter Unterschied ($p < 0,001$) zu den verstorbenen infektiös erkrankten Fohlen (195 ± 214 mg IgG/100 ml) vor. Die 2. Altersgruppe bestand aus 40 Fohlen im Alter bis zu 2 Wochen. Die mittleren IgG-Werte der infektiös erkrankten Fohlen (358 ± 628 mg IgG/100 ml) lagen signifikant ($p < 0,01$) niedriger als die Durchschnittswerte der Gesamtgruppe (752 ± 655 mg IgG/100 ml) und hochsignifikant ($p < 0,001$) niedriger als die mittleren IgG-Werte der nicht infektiös erkrankten Fohlen (1145 ± 628 mg IgG/100 ml). In der Altersgruppe zwischen 2 und 4 Wochen und in der Altersgruppe bis 6 Wochen lagen keine signifikanten Unterschiede zwischen infektiös und nicht infektiös erkrankten Fohlen vor.

Im Hinblick auf die Erkrankungshäufigkeit in Relation zum IgG-Spiegel konnte belegt werden, daß unter erhöhtem Infektionsrisiko mehr als 800 mg IgG/100 ml als Infektionsschutz notwendig sind. In der Altersgruppe 12 - 24 Stunden erkrankten 9 % der Fohlen mit IgG-Werten über 800 mg/100 ml, jedoch 55,6 % der Fohlen mit IgG-Werten unter 800 mg/100 ml. Ein noch deutlicheres Bild ergab die Altersgruppe 24 Stunden - 2 Wochen; hier erkrankten 13,3 % der Fohlen mit IgG-Werten über 800 mg/100 ml, 87,5 % der Fohlen mit weniger als

800 mg IgG/100 ml und noch 57,1 % der Fohlen mit IgG-Werten zwischen 400 - 800 mg/100 ml. Bei den älteren Fohlen konnte keine einheitliche Tendenz festgestellt werden.

Die Bedeutung von Risikofaktoren, wie Gliedmaßenfehlstellungen, Erkrankung oder Tod der Stute, Früh- und Schweregeburt, Mißbildungen, für die Hypogammaglobulinämie konnte eindeutig belegt werden; 78,8 % der Fohlen mit Risikofaktoren waren auch hypogammaglobulinämisch. Um infektionsgefährdete Fohlen frühzeitig erkennen zu können, sollten die Fohlen auf die genannten Risikofaktoren hin untersucht werden.

5.1.3. Verlaufsuntersuchung der IgG-Resorption in den ersten 24 Lebensstunden

Bei zwei neugeborenen Warmbluthengstfohlen wurde die IgG-Resorption in den ersten 24 Lebensstunden in drei Stundenintervallen mit Hilfe der einfachen radialen Immunodiffusion überprüft. Das gesunde Fohlen, das problemlos geboren worden war, hatte im Alter von 6 Stunden bereits 700 mg IgG/100 ml erreicht. Das Risikofohlen zeigte einen langsameren Anstieg, es hatte mit 6 Stunden erst 220 mg IgG/100 ml erreicht. Trotz ausreichender absoluter IgG-Werte im Alter von 12 Stunden (940 mg/100 ml) erkrankte das Fohlen an multiplen Infektionen und mußte im Alter von 10 Tagen euthanasiert werden.

5.1.4. Die Therapie der Hypogammaglobulinämie

Eine intravenöse Plasmaübertragung wurde bei 30 Fohlen im Alter zwischen 18 Stunden und 6 Wochen mit IgG-Werten unter 800 mg/100 ml durchgeführt. Bei den Spendertieren handelte es sich in 2 Fällen um die Mutter des Fohlens, die restlichen 28 Spender waren mit den Fohlen nicht verwandte Klinikpferde. Bei gesunden Fohlen (n = 12) wurde mit 20 ml Plasma/kg KGW ein Anstieg der IgG-Werte um 200 - 400 mg/100 ml erreicht. Die infektiös erkrankten Fohlen (n = 18) benötigten für den gleichen Anstieg 40 ml Plasma/kg KGW. Der IgG-Spiegel sank nach 2 Tagen bei den gesunden Fohlen um maximal 7,6 %, bei den infektiös erkrankten Fohlen um maximal 15,6 % des Ausgangswertes posttransfusionem. Bei ein- und zweimaligen Transfusionen innerhalb von 3 Tagen traten keine Unverträglichkeitsreaktionen auf; ein Fohlen zeigte während der dritten Transfusion, die acht Tage nach der ersten Transfusion durchgeführt wurde, Anzeichen eines allergischen Schocks, der erfolgreich behandelt werden konnte.

50 % der infektiös erkrankten Fohlen (n = 9), die eine Plasmaübertragung erhalten hatten, konnten geheilt entlassen werden. Keines der nicht infektiös erkrankten Fohlen (n = 12), das aufgrund der Hypogammaglobulinämie behandelt wurde, erkrankte an einer Infektion.

EBERHARDT, C. (1991): Diagnosis and treatment of the hypogammaglobulinaemia in foals

5.2. SUMMARY

5.2.1. Comparison of three commercially available rapid tests for the detection of immunoglobulin G in foals using single radial immunodiffusion as reference method

The three tests (EQUI Z^R Test, AGLUTINADE FOAL IMMUNITY^R, CITE^R Foal IgG Test) were evaluated for their accuracy and usefulness in the field. Single radial immunodiffusion was used as reference method.

All tests are easily and rapid to perform and results are obtained within a few minutes. It is easy to get the results of the CITE^R Foal IgG Test, but use of the EQUI Z^R Test and the FOAL AGLUTINADE IMMUNITY^R Test need some practice to get correct results.

Results obtained by the CITE^R Foal IgG Test correlated to single radial immunodiffusion in 94 %, those obtained by FOAL AGLUTINADE IMMUNITY^R Test in 74.1 % and those obtained by EQUI Z^R Test in 57.1 %. Best results with a correspondence of 97.1 % (CITE^R Foal IgG Test) and 100 % (EQUI Z^R Test) were seen in the group having > 800 mg IgG/100 ml and in the group having < 200

mg IgG/100 ml with 93.3 % (CITE^R Foal IgG Test) and 82.1 % (EQUI Z^R Test). The AGLUTINADE FOAL IMMUNITY^R Test had the same accuracy in all groups (70.9 % - 77.8 %).

5.2.2. Control of the immune status of affected foals

202 serum samples of 135 foals in the age between birth and 6 weeks were investigated. All foals were patients of the clinic for Horses of the Hannover School of Veterinary Medicine. The immunoglobulin detection was performed by single radial immunodiffusion.

35.5 % of the foals had an infection; 64.4 % of those died. The youngest foals (12 - 24 hours of age) had the highest mortality (87.5 %). Their IgG levels ($\bar{x} = 195 \pm 214$ mg IgG/100 ml) were significantly ($p < 0,01$) lower than those of the whole group. In the group of the older foals (25 hours - 2 weeks) 55.5 % died. Their IgG values (175 ± 175 mg IgG/100 ml) were significantly lower ($p < 0,01$) than those of the whole group too.

In 55.6 % of the foals, whose immune status was measured before nursing, it was possible to detect immunoglobulins (< 200 mg/100 ml) in their serums. 6 hours post natum all foals had detectable IgG levels; 37.5 % exceeded 400 mg IgG/100 ml. In the age of 12 hours 82.3 % of the foals had > 400 mg IgG/100 ml

and 18 hours after birth 75 % showed IgG levels > 800 mg/100 ml.

In foals older than 12 hours a relationship between IgG level and infection was found. The first group included 34 foals. They had a mean of 1082 ± 825 mg IgG/100 ml serum. Both, the foals with an infection (424 ± 637 mg IgG/100 ml) and those which died because of an infection (195 ± 214 mg IgG/100 ml) had IgG values lower than those of the whole group. The second group (age from 25 hours - 2 weeks) included 40 foals. The IgG levels of the foals with an infection (358 ± 628 mg IgG/100 ml) differed significantly ($p < 0,01$) from those of the whole group (752 ± 655 mg IgG/100 ml).

The two other groups (age from 2 - 4 weeks; age from 4 - 6 weeks) showed no difference between the IgG levels of infected and not infected foals.

The incidence of disease in relation to the IgG levels showed the importance of IgG values > 800 mg/100 ml for high risk foals. In the group with an age of 12 to 24 hours 9 % of the foals with IgG > 800 mg/100 ml had an infection, but 55.6 % of the foals in this group with IgG < 800 mg/100ml had an infection. In the group of foals aged up to 2 weeks, the relation of low IgG values and the rate of infection was most evident. Only 13.3 % of the foals with IgG > 800 mg/100 ml had an infection, whereas 87.5 % of the foals with IgG < 800 mg/100 ml had an infection, and still 57.1 % of the foals with IgG levels between 400 - 800 mg/100 ml were infected.

78.8 % of the foals with risk factors, in the anamnesis, such

as prematurity, dystocia and illness or death of the mare were hypogammaglobulinaemic. Those results showed the importance of the anamnesis for identifying foals with a high risk of infection.

5.2.3. IgG-resorption during the first 24 hours of life

The IgG-resorption was monitored in two standardbred foals (1 healthy foal, 1 premature foal) during the first 24 hours of life. Samples were taken every 3 hours and determined by single radial immunodiffusion.

The healthy foal reached 700 mg IgG/100 ml at 6 hours post natum. The premature foal had a slower increase; in the age of 6 hours the IgG level was 220 mg/100 ml. In the age of 12 hours the foal reached 940 mg IgG/100 ml. After 3 days the foal had multiple infections, so that it had to be euthanized in the age of 10 days.

5.2.4. Treatment of the hypogammaglobulinaemia

All foals in the age between 18 hours and six weeks with IgG levels below 800 mg/100 ml received an intravenous plasma transfusion (n=30). In two cases plasma from the mare was used,

in 28 cases the plasma was taken from donor horses of the clinic without relationship to the recipient.

In healthy foals 20 ml plasma/kg bodyweight were sufficient for an increase of the IgG values for 200 - 400 mg/100 ml. The infected foals needed 40 ml plasma/kg bodyweight to reach the same increase. After two days the IgG values in healthy foals were decreased by 7.6 % and in the infected foals by 15.6 % compared to the value immediately posttransfusionem.

There were no adverse reactions during the plasma transfusions. 50 % of the infected foals which received a plasma transfusion were discharged without infection. None of the healthy foals which received a plasma transfusion prophylactically became infected.