

5 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit sollte geprüft werden, ob mit Hilfe der Bestimmung des Gesamteiweißgehaltes mittels Refraktometrie, der Immunglobulinkonzentration mittels Zinksulfatrubungstest sowie der GGT-Aktivität (photometrische Messung) im Blut neugeborener Kalber Voraussagen bezüglich des späteren Gesundheitszustandes möglich sind. Dazu wurde bei 49 neugeborenen, klinisch ausgereiften Kalbern ohne Anzeichen einer Asphyxie unmittelbar post natum der Gesundheitszustand bis zum 14. Lebenstag klinisch überwacht. Die Objektivierung der erhobenen klinischen Befunde erfolgte anhand eines Punkteschemas, das die Parameter "Allgemeinbefinden", "Saugverhalten" (zum Zeitpunkt der Kolostrumverabreichung), "Temperaturverlauf", "Hautturgor", "Einsinken des Bulbus in die Orbita", "Befunde am Nabel", "Befunde am Digestionsapparat" und "Befunde am Respirationsapparat" beinhaltet. Insgesamt konnten maximal 23 Punkte erreicht werden. Parallel dazu wurden der Gesamtproteingehalt im Blutserum und -plasma mittels Refraktometrie und Biuretmethode (Serum) sowie der Gesamtimmunglobulingehalt im Serum anhand des Zinksulfatrubungstestes (ZST) und die Aktivität der Gammaglutamyl-Transpeptidase (GGT) mittels Photometrie bestimmt. Zur Ermittlung der aufgeführten Parameter wurde den Kalbern zu folgenden Zeitpunkten Blut aus der V. jugularis entnommen: unmittelbar post natum sowie zur 6., 12., 18. und 24. Lebensstunde, danach einmal täglich bis zum 14. Lebenstag.

Nach Versuchsabschluß ergab sich die Gruppeneinteilung anhand folgender Kriterien:

- Gruppe 1 9 Kalber, die im Versuchszeitraum keine oder nur geringfügige Krankheitsanzeichen (Dauer < 36 Stunden) aufwiesen
- Gruppe 2 16 Kalber, die innerhalb des Versuchszeitraums leicht bis mittelgradig erkrankten
- Gruppe 3 24 Kalber, die innerhalb des Versuchszeitraums schwer erkrankten, davon verendete jeweils ein Tier am 9. und 14. Lebenstag

Allen Kalbern wurde zur 2. und 6. Lebensstunde Poolkolostrum entsprechend dem metabolischen Körpergewicht verabreicht.

Die Untersuchungen erbrachten folgende Resultate.

- 1 Die Gesamteiweißwerte streuten sowohl bei gesunden als auch bei kranken Kalbern innerhalb des Versuchszeitraums stark. Diese Werte können daher nicht zur Einschätzung des Gesundheitszustandes im Rahmen der Diagnostik herangezogen werden. Zwischen den drei Gruppen bestanden im Versuchszeitraum bezüglich dieses Parameters im Serum wie auch im Plasma keine signifikanten Unterschiede. Somit ist eine Aussage zur Erkrankungsgefährdung neugeborener Kalber nicht möglich. Das Refraktometer erweist sich zur Gesamtproteinbestimmung im Serum als auch im Plasma zwar als gut geeignet, eine prognostische Aussagen hinsichtlich einer sich anbahnenden Erkrankung ist mit Hilfe dieser Methode jedoch nicht möglich.
- 2 Zwischen dem refraktometrisch ermittelten Serum- wie auch Plasmagesamteiweißspiegel und der Immunglobulinkonzentration (ermittelt mit dem Zinksulfatfärbungstest) besteht am ersten Lebenstag eine signifikante positive Korrelation ($r = 0,95$) und somit eine sehr enge Beziehung der beiden Parameter. Daraus läßt sich schließen, daß die Refraktometermethode zur indirekten Beurteilung der Immunglobulinkonzentration in den ersten 24 Lebensstunden gut geeignet ist. Im weiteren Versuchszeitraum besteht ebenfalls eine signifikante positive Korrelation zwischen den genannten Parametern (Serum $r = 0,83$, Plasma $r = 0,78$).
- 3 Zwischen dem Gesundheitszustand der Kalber und dem Gehalt an Serumimmunglobulinen konnte eine signifikante, jedoch niedrige Korrelation ermittelt werden ($r = 0,33$). Die Ergebnisse zeigen keinen engen Zusammenhang zwischen einer niedrigen Immunglobulinkonzentration und einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit. Zwischen den Kalbern der Kontrollgruppe und den später erkrankten bestanden bezüglich der Immunglobulinkonzentration im Versuchszeitraum keine signifikanten Unterschiede. Daraus wird abgeleitet, daß die Immunglobulinbestimmung mit dem Zinksulfatfärbungstest keine Aussagen zur Resistenzlage und weiteren Gesundheitsentwicklung des Tieres in den ersten Lebenstagen zulaßt.

- 4 Die maximale Immunglobulinkonzentration, ermittelt mit dem Zinksulfatniederschlagstest, wurde zur 24. Lebensstunde erreicht. Im Blutserum der Kalber, die die gleichen kolostralen Immunglobulinmengen aufgenommen hatten, zeigten sich dabei starke Streuungen bei der Beurteilung der Gesamtimmunglobulinkonzentrationen. Dies ist in erster Linie auf die unterschiedlichen Resorptionsverhältnisse der einzelnen Kalber zurückzuführen. Im weiteren Versuchszeitraum waren ebenfalls starke Streuungen dieses Parameters zu beobachten. Dies läßt sich einerseits wiederum auf die unterschiedlichen Resorptionsverhältnisse (Ausgangslage), zum anderen auf den individuell unterschiedlichen Beginn der eigenen Antikorpersynthese sowie deren Höhe und die Abbaurate der mütterlichen Antikörper zurückführen.
- 5 Zwischen der GGT-Aktivität und dem Gesundheitszustand wurde eine positive signifikante Korrelation ($r = 0,43$) ermittelt, die keine enge Beziehung der beiden Parameter anzeigt. Bezüglich der GGT-Aktivität konnten zwischen den drei Gruppen keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden. Daraus folgt, daß es anhand der GGT-Aktivität nicht möglich ist, Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand und die weitere Gesundheitsentwicklung neugeborener Kalber zu ziehen.
- 6 Zur 12. Lebensstunde wird in allen drei Gruppen die höchste GGT-Aktivität im Blut gemessen. Neben der Kolostrumzufuhr und der sich anschließenden Absorption des Enzyms über den Darm wird der Einfluß endogener und exogener Faktoren (neonatales Adaptationssyndrom) sowie das Ingangkommen körpereigener Stoffwechselfvorgänge als Ursache für die kurzzeitige starke GGT-Erhöhung zu diesem Zeitpunkt bei neugeborenen Kalbern diskutiert.
- 7 Obwohl allen Kälbern eine ausreichende, auf das metabolische Körpergewicht bezogene Kolostrummenge verabreicht wurde, erkrankten im Versuchszeitraum 40 der 49 Kalber. Außer der Tatsache, daß es sich bei dem eingesetzten Kolostrum um kein stallspezifisches Kolostrum handelte, ist als wesentlicher Faktor für die hohe Erkrankungsrate die Geburtsbelastung mit anzuführen. Ein Großteil der Muttertiere wurde erst nach erfolgten geburtshilflichen Maßnahmen in die Klinik eingestellt. Somit muß bei den Versuchskalbern dieses im Sinn einer Resistenzminderung gewertet werden.

GRIT TIETZ

Determination of Total Protein, GGT and Immunoglobulin Concentration in Blood of Calves during the First Two Weeks of Life with Special Respect to the Health Status

6 SUMMARY

The objective of the present thesis was to examine whether any predictions about the future health status of newborn calves can be made by determining the total protein concentration via refractometry, the immunoglobulin concentration by means of the zinc sulfate turbidity test as well as the GGT activity (photometric measurement) in the blood. For this purpose, the physical condition of 49 newborn, clinically mature calves which did not show any signs of asphyxia was monitored by clinical examination immediately after birth until the 14th day of life. In order to objectify the clinical findings, a point scale was developed by taking into consideration the following parameters: general health status, sucking behavior (at the time of colostrum feeding), temperature curve, cutaneous turgor, sunken bulbi, findings concerning the umbilical region, the digestive and respiratory tract. A total of 23 points could be reached. At the same time, the total protein concentration in blood serum and plasma was measured by means of refractometry and biuret reaction (serum), while the total serum immunoglobulin content was determined by means of the zinc sulfate turbidity test (ZST) and the activity of gamma-glutamyltranspeptidase (GGT) via photometry. For the determination of the mentioned parameters, blood samples were taken from the jugular vein immediately after birth, after 6, 12, 18 and 24 hours of life and from then onwards once a day up to the 14th day of life.

At the end of the experiment, the calves were subdivided into three groups on the basis of the following criteria:

- Group 1 9 calves which showed no or only slight symptoms (duration < 36 hours) in the course of the experiment
- Group 2 16 calves which contracted a slight or moderately severe disease in the course of the experiment
- Group 3 24 calves which suffered from a severe disease during the experiment, 2 of which died on the 9th and 14th day of life, respectively

At the 2nd and 6th hour of life all of these calves received pooled colostrum, the quantity of which was adjusted to the metabolic body weight.

The examinations showed the following results:

- 1 The total protein concentration varied considerably in healthy as well as in sick calves in the course of the experiment. For this reason, the values obtained are not suitable for estimating the health status for diagnostic purposes. During the experiment, there were no statistically significant differences in the total protein concentration in blood serum or plasma between the three groups. This parameter thus provides no information as to the susceptibility to disease of newborn calves. Although refractometry is perfectly suited to determine the total protein concentration in blood plasma and serum, this method does not allow prognostic statements to be made on pending diseases.
- 2 There was a statistically significant positive correlation between the concentration of total protein in serum and plasma determined by means of refractometry and the immunoglobulin concentration (determined by means of the zinc sulfate turbidity test) on the first day of life ($r = 0.95$), which implies a very close interrelation between both parameters. It can thus be concluded that refractometry is a suitable method for the indirect estimation of the immunoglobulin concentration during the first 24 hours of life. In the further course of the experiment, there was still a statistically significant positive correlation between the mentioned parameters (serum $r = 0.83$, plasma $r = 0.78$).
- 3 A statistically significant but rather low correlation could be found between the health status of the calves and the serum immunoglobulin content ($r = 0.33$). The results showed no close relation between a low immunoglobulin concentration and a higher susceptibility to disease. There were no statistically significant differences in the immunoglobulin concentration between the calves of the control group and those which fell ill during the experiment period. It can thus be deduced that the determination of the immunoglobulin concentration by means of the zinc sulfate turbidity test does not allow an estimation of the resistance of the animal and the development of its health status during the first days of life to be made.

- 4 The maximum immunoglobulin concentration determined by means of the zinc sulfate turbidity test was reached after 24 hours of life. In blood serum of calves which had received similar amounts of colostrum immunoglobulins, the concentration of total immunoglobulins varied considerably throughout the experiment. This is mainly due to differences in the extent of immunoglobulin resorption by the individual calves. In the further course of the experiment, this parameter still varied considerably which can be explained again by differences in the immunoglobulin resorption (initial situation) as well as by the beginning and the degree of the individual antibody synthesis which varies from one animal to the next and by the rate of disintegration of maternal antibodies.
- 5 A statistically significant positive correlation ($r = 0.43$) was found between GGT activity and the health status which does not indicate a close interrelation between both parameters. There were no statistically significant differences in the GGT activity between the three groups. As a consequence, the health status and the further health development of newborn calves cannot be predicted on the basis of GGT activity.
- 6 Twelve hours after birth, the highest activity of GGT in blood was measured in all three groups. In addition to the intake of colostrum and the subsequent absorption of enzyme by the intestinal wall, endogenous and exogenous factors (neonatal adaptation syndrome) as well as the activation of endogenous metabolic processes might be considered as possible reasons for the short-term but marked increase in the activity of GGT in newborn calves.
- 7 Although all calves received a sufficiently high colostrum quantity related to the metabolic body weight, 40 of 49 calves fell ill during the experiment. In addition to the fact that the used colostrum was not shed-specific, the influence of labor represented a decisive factor for the high rate of diseases. The major part of the dams was admitted to hospital after having taken obstetrical measures, which is to be considered as a reduced resistance of the tested calves.