

5. ZUSAMMENFASSUNG

Es war Ziel dieser Studie, den Einfluß einer fettreichen Fütterung auf den Lipidstoffwechsel und den Glucose-Insulin-Regelkreis bei Shetlandponys zu untersuchen.

Dazu wurden 8 Shetlandpony-Wallache in diesem als eine „crossover“-Studie aufgebauten Versuch eingesetzt. Die gefütterten Diäten waren im ersten Versuchsabschnitt isokalorisch (23,3 MJ DE/150 kg KGW, entsprechend dem Erhaltungsbedarf) und im zweiten Abschnitt überkalorisch (27,8 MJ DE/150 kg KGW) gestaltet. Die isokalorische Fettdiät enthielt 23,8 % der DE, die überkalorische Fettdiät 20,0 % der DE in Form von Sojaöl. Jedes Pony erhielt jede Diät für 5 Wochen. Die Blutproben wurden 1 mal pro Woche vor der Fütterung entnommen, nachdem die Tiere über Nacht gefastet hatten.

In jeder 5. Fütterungswoche erfolgte nach Heparinisierung (70 I.E. Heparin/kg) die Bestimmung der Plasmalipasen und 3 bzw. 4 Tage später die Durchführung von oralen Glucose-Toleranztests (1g Glucose/kg als 20 %-ige Lösung).

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

Die Aufnahme der fettreichen Diät führte zu einer Abnahme der Triglyceridkonzentration im Plasma. Dies war unabhängig vom Energiegehalt der Ration und wurde begleitet von einer ca. 50 %-igen Steigerung der LPL-Aktivität im postheparinen Plasma. Die Aktivität der HTGL blieb dagegen unbeeinflusst.

Durch iso- und überkalorische Fettfütterung kam es zu erhöhten Konzentrationen von FFS, Cholesterin und Harnstoff im Plasma. Der Blutglucosespiegel der Tiere blieb stets konstant.

Alle während der Longitudinalstudie ermittelten Konzentrationen befanden sich im für den jeweiligen Parameter angegebenen Referenzbereich.

Die isoenergetische Fettdiät führte zu höheren GIP-Konzentrationen im Plasma als die Kontrolldiät. Durch überenergetische Fütterung zeigten sich dagegen keine unterschiedlichen GIP-Plasmaspiegel zwischen den beiden Diäten. Diese Ergebnisse bestätigten sich auch in der beim oGTT gemessenen GIP-Sekretion.

Durch isokalorische Fütterung ergab sich kein Diätunterschied bezüglich der Insulinsekretion nach oraler Glucoseapplikation.

Durch die überkalorische Fettdiät kam es nach oraler Glucosegabe zu einer extrem hohen Insulinausschüttung; die erreichten Maximalwerte lagen hier fast doppelt so hoch wie nach der isokalorischen Fettdiät.

Unabhängig vom Energiegehalt der Diäten entwickelten die fettreich ernährten Tiere beim oGTT höhere Blutglucosespiegel als die mit der Kontrolldiät gefütterten Tiere. Nach der überenergetischen Fütterung wurden von beiden Diätgruppen geringere Blutglucosekonzentrationen erreicht als nach der bedarfsrechten Fütterung.

Die orale Glucoseapplikation bewirkte eine Abnahme der Triglyceride und der FFS im Plasma; diese Senkung war bei den fettreich gefütterten Tieren von längerer Dauer. Nach der überkalorischen Fütterung kam es beim oGIT eher zu einem erneuten Anstieg der FFS-Plasmakonzentration, und es wurden höhere FFS-Spiegel erreicht als nach der isokalorischen Fütterung.

Ein erhöhter Fettanteil in der Ration in Form von Sojaöl wurde von den Shetlandponys gut toleriert. Diese Art der Fütterung trainiert offenbar den Lipidstoffwechsel, mit der Nahrung aufgenommene Fette gut und rasch zu metabolisieren. Es bedarf weiterer Studien, um zu klären, ob dieser Trainingseffekt sich im Zustand der Hyperlipämie günstig für das erkrankte Tier auswirkt, oder ob die Tiere dadurch womöglich weniger leicht an Hyperlipämie erkranken.

Fettfütterung führte in dieser Studie andererseits zu einer verschlechterten Glucosetoleranz. Diese ergibt sich generell durch eine energetische Überversorgung, was, besonders mit erhöhtem Fettgehalt im Futter, eventuell sogar zur Entstehung der Hyperlipämie beitragen kann.

Die Frage, ob ein erhöhter Fettanteil in der Ration eindeutige Vorteile für das Shetlandpony bringt, kann nur mit Hilfe weiterführender Untersuchungen beantwortet werden.

6. SUMMARY

Odile Schmidt

Effects of feeding fat on circulating concentrations of metabolites and hormones in Shetland ponies

The aim of this study was to investigate the influence of a high fat diet on lipid metabolism and the entero-insular axis of Shetland ponies.

An experiment was carried out with 8 Shetland pony-geldings and was executed in 2 periods of two times 5 weeks each. In the first period, the fat diet and the control diet were composed on an isocaloric basis (23,3 MJ DE/150 kg body weight, with respect to the energy requirements for maintenance) and in the second period on a hypercaloric basis (27,8 MJ DE/150 kg body weight) in order to check the effect of different energy content of the ration. The diets were changed after 5 weeks by using a crossover-design, so that in each period all 8 ponies were fed one of the two diets: the fat diet with 23,8 % of the DE (hypercaloric: 20,0 %) as soy bean oil and the control diet with 2,3 % (hypercaloric: 2,0%) soy bean oil. Blood samples were taken weekly before feeding, following an overnight fast. The plasma lipases were measured every 5th week following Heparin administration (70 I.U./kg) and oral glucose tolerance tests (1 g of glucose/kg) were performed.

The following results were obtained:

High fat diet led to a decrease of plasma triglyceride concentration. This did not depend on the energy content of the ration and was associated with a mean 50 % increase in postheparin-plasma lipoprotein lipase activity.

The postheparin-plasma hepatic triglyceride lipase activity remained unaffected.

High fat diet, composed on an isocaloric or hypercaloric basis, led to an increase of plasma concentration of NEFA, cholesterol and urea nitrogen. Blood glucose remained constant with all diets.

The plasma concentrations of all parameters, obtained during the longitudinal study, were in the reference range for Shetland ponies.

While feeding the isocaloric high-fat diet, the ponies showed higher plasma GIP concentrations. During the hypercaloric period, the fat diet fed and the control

diet fed ponies had comparable plasma GIP concentrations. The same results were found after oral glucose administration.

Compared with the control diet, the isocaloric fat diet caused no difference in insulin secretion following oral glucose load. After feeding the hypercaloric high-fat diet plasma insulin increased to a higher level during the oral glucose tolerance test, which was two times as high as after the isocaloric high-fat diet.

Independent of the energy content of the diet, the fat diet fed ponies showed higher blood glucose concentrations following oral glucose load compared with the control group. Hypercaloric feeding led to lower plasma glucose concentrations during the oral glucose tolerance test than isocaloric feeding.

Oral glucose administration caused a decrease of plasma triglycerides and NEFA; this lasted longer in the fat diet fed group. Hypercaloric feeding led to a faster reaction of all parameters during the oral glucose tolerance test. Especially the NEFAs increased not only earlier and faster, but also reached higher rates than after isocaloric feeding.

The fat-supplementation of the ration was well tolerated by all ponies. This kind of feeding has obviously a training effect on the lipid metabolism, so that the dietary fat can readily be processed by the organism. At present, no final decision is possible whether this training effect can be used in practice to influence the hyperlipemia disease in ponies.

The fat diet fed ponies also showed an impaired glucose tolerance. This can also be provoked by overfeeding. A hypercaloric diet, especially with high fat content, so may contribute to the formation of the hyperlipemia via increasing insulin resistance.

The question of whether feeding fat brings definite benefits for Shetland ponies suffering from hyperlipemia may be answered only after additional studies have been carried out.