

6 Zusammenfassung

In einer Longitudinalstudie (7 Monate) wurde der Einfluß einer marginalen Fett- bzw. Linolsäureversorgung auf Gesundheit, Haut und Haarkleid sowie auf die Fettverdauung (EILMANS 1991) und den intermediären Stoffwechsel beim adulten Pony geprüft.

Es standen insgesamt neun gesunde Wallache im Alter von drei bis sechs Jahren zur Verfügung. Eine Gruppe von fünf Ponies erhielt eine nahezu fettfreie (0.04%) bzw. linolsäurefreie (0.02%) Diät - wobei die Lipidreduktion in zwei Phasen (1. Phase Weizenkleber und 2. Phase Sojaprotein) vorgenommen wurde - während vier Ponies durch eine Sojaölsulage eine Ration mit 7% Fettanteil aufnahmen.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich vor allem mit den Effekten dieser Diäten auf die Plasma-, Leber- und Fettgewebslipide. Dazu wurden enzymatische Tests (Plasma) und Analysen der Fettsäurekonzentrationen in den zuvor separierten Lipidfraktionen (Plasma und Lebergewebe) durchgeführt. Außerdem konnte anhand HPLC-Chromatographie Ermittlungen über Veränderungen der Vit.E-Gehalte in Plasma, Muskulatur und Leber verfolgt werden.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

1. Die beiden Rationen hatten während der gesamten Versuchszeit keinen deutlichen Einfluß auf Wohlbefinden und Gesundheit der Tiere. Hautveränderungen und Effekte im Hinblick auf das Haarkleid wurden nicht beobachtet (EILMANS 1991).
2. Gesamtlipid, Gesamtcholesterin, die Phospholipide sowie die freien, langkettigen Fettsäuren des Plasmas blieben von den Diäten unbeeinflusst. Die Triglyceridkonzentrationen (Nüchternwerte) im Plasma der Fettgruppe lagen um mehr als 60% niedriger als die der fettarm versorgten Tiere. Postprandial sanken diese Daten tendentiell in beiden Gruppen. Dabei blieb aber der signifikante Unterschied ($p \leq 0.05$) zwischen den Kollektiven über den gesamten Zeitraum des Experimentes (bis 6 Stunden postprandial) bestehen.
3. Die Linolsäure in den Plasmacholesterinestern der fettarm ernährten Tiere nahm, bezogen auf den Ausgangswert, bis zum Versuchsende um 36%, in den Plasmatriglyceriden um 74% und in den langkettigen, freien Fettsäuren um 72%, ab, während in der Plasmaphospholipidfraktion keine Änderung eintrat. Demgegenüber stieg in den Cholesterinestern und den Phospholipiden des Plasmas der gleichen Tiere die Konzentration der Öl-

säure um mehr als das Dreifache und in den Triglyceriden um das Zweifache an. Ebenso nahm die Palmitoleinsäure in der Cholesterinesterfraktion zu (zehnfach). Auch für die Palmitinsäure der Phospholipiden wurde ein Anstieg von 18% gemessen.

4. In der linolsäurereich versorgten Gruppe waren für die aufgeführten Fettsäuren in den Plasmalipiden teilweise umgekehrte Verhältnisse im Vergleich zur anderen Gruppe erfaßt worden. Die Abnahme der Öl- und Palmitinsäure in den Triglyceriden entwickelte sich so drastisch, daß dadurch eine wesentlich niedrigere Gesamtfettsäuremenge (der Triglyceridfraktion) gegenüber der fettarm ernährten Gruppe vorlag (s.o).
5. Das gegenläufige Verhalten der Fettsäuregruppen in den Plasmalipiden war auch in der Phospholipidfraktion der Leber und in den Fettgewebeproben der beiden Fütterungsgruppen festzustellen.
6. Bei gleicher Zufuhr an Vit.E im Futter lagen höhere Plasma-Vit.E-Gehalte in den warmen als in kühlen Monaten vor.
Nach Fütterung einer Diät mit weniger als 0.04% Fett sank der Plasma-Vit.E-Gehalt der marginalen Fettgruppe signifikant unter den der Fettgruppe.

Die veränderten Einlagerungen der Einzelfettsäuren in die Plasma- und die Gewebslipide können einerseits direkt durch die unterschiedliche Zufuhr von Nahrungsfettsäuren (insbesondere hinsichtlich der essentiellen Linolsäure) zustande gekommen sein. Andererseits wirken diese indirekt an der Regulation der Fettsäuresynthese bzw. der delta-9-Desaturaseaktivität mit. Die Zunahme der Öl- und Palmitoleinsäure bei Verarmung der Gewebe an Linolsäure kann als kompensatorische Zellfunktion zur Aufrechterhaltung der Membranfluidität gedeutet werden. Eventuell war dieser Umstand wesentlich für das Ausbleiben der Linolsäuremangelercheinungen verantwortlich.

Für die Fütterungspraxis kann aus dieser Langzeitstudie geschlossen werden, daß adulte Ponies bis zu sieben Monate mit einer marginalen Zufuhr an Linolsäure und anderen Fettsäuren ohne gesundheitliche Störungen auskommen können. Bei längerer Restriktionzeit können aber in Bezug auf die Dynamik der Fettsäuren Krankheitserscheinungen aufgrund marginaler Fettzufuhr nicht ausgeschlossen werden.

Grunwald, Dorothea:

Marginal Supply with Linoleic Acid and Lipid Parameters in Plasma and Tissues of Adult Ponies.

7 Summary

A long-term experiment (seven months) revealed the influences of marginal supplementation with fat and linoleic acid respectively, on the health, skin, hair, digestion (EILMANS 1991), and on intermediate metabolism of adult ponies.

Nine geldings, of good health and aged between three and six years, were available. One group of five ponies received a diet nearly free of fat (0.04%), and linoleic acid (0.02%). The reduction of fat was carried out in two phases (first phase: corn gluten, second phase: soyprotein). Four ponies consumed the same diet with soybean oil (7%).

The presented thesis especially describes the effects of these diets on lipids of the plasma, liver and fat tissues. Enzymatic tests (plasma) and analysis of fatty acid concentrations in the previously separated lipids (plasma, liver) and in fat tissues were carried out. Furthermore, data on alterations of vit.E in plasma, muscle and liver were obtained by HPLC chromatography.

Results:

1. Neither diet revealed an influence on the health of the animals. Skin alterations and effects on the haircoat were not noted.
2. Total lipids, cholesterol, phospholipids and the non-esterified fatty acids in plasma remained unchanged by the diets.
The concentration of triglycerides in the plasma of the fat-fed group were about 60% lower than those of the marginally fat-fed group. After feeding, these data decreased tendentially in both groups. The significant difference ($p \leq 0.05$) between the groups remained over the entire period (up to 6 hours after feeding).
3. Linoleic acid in the plasma cholesterol of the marginally fat-fed group decreased, compared with the initial data, approximately by 36% and by 74% in the plasma triglycerides and by 72% in the non-esterified fatty acids, whereas the plasma phospholipids remained unchanged. In

contrast, oleic acid increased in plasma cholesterol and phospholipids of the same group threefold and doubled in the triglycerides. Furthermore, palmitoleic acid rose in the plasma cholesterol (tenfold). An increase of palmitic acid in the plasma phospholipids by approximately 18% was measured.

4. Concerning the group fed with linoleic acid, partially reverse conditions were noted in the presented fatty acids in plasma lipids, compared with the other group.

The decrease of oleic and palmitic acid in the triglyceride fraction developed very drastically, thus an essentially lower sum of fatty acids (of triglycerides) was noted in comparison with the marginally fat-fed group (see above).

5. The contrary course of the fatty acid groups in the plasma lipids were also noted in the phospholipids and in the fat tissue samples in both feeding groups.

6. With the same food supplementation of vit.E, higher vit.E concentrations existed in warm months than in colder months.

After feeding a diet containing less than 0.04% fat, the plasma vit.E level of the marginal fat group dropped significantly below that of the fat-fed group.

The altered stores of fatty acids in plasma and tissue lipids could be directly due to various food supplies of fatty acids (particularly of the essential linoleic acid). On the other hand, these indirectly influence the regulation of fatty acid synthesis, and the activity of delta-9-desaturase.

The increase of oleic and palmitoleic acid with the simultaneous decrease of linoleic acid in the tissues can be pointed to a compensative cell function to maintain membrane fluidity. This fact was probably essentially responsible for the absence of linoleic acid deficiency symptoms.

In conclusion, for the feeding praxis, this long-term study revealed, that adult ponies can subsist on marginal supplies with linoleic acid and other fatty acids without health disturbances over a period of seven months. According to the dynamics of the fatty acids, clinical symptoms due to a marginal fat supply, can not be ruled out with longer times of restriction.