

F. ZUSAMMENFASSUNG

Am Meerschweinchen (*Cavia aperea porcellus*) als einem Modell für herbivore Dickdarmverdauung wurde die Anpassung einzelner Segmente des Magen-Darm-Kanals an unterschiedliche Na- und K-Gehalte des Futters in-vivo untersucht. Der Einfluß einer K-armen, einer K-reichen, einer Na-armen und einer Na-reichen Diät auf die Elektrolytzusammensetzung in der Ingesta wurde nach siebentägiger Adaptation an die Diäten ermittelt.

Der Rohfasergehalt der Diäten betrug 26 %. In Vorversuchen wurde gezeigt, daß geringere Rohfaser-Gehalte für die Bildung geformter Kotpellets ungenügend sind, wenn Meerschweinchen auf Einstreu gehalten werden.

Der Nettotransport von Natrium und Kalium wurde mit Hilfe des wasserlöslichen Markers Polyethylenglycol (PEG, MW 4000) bestimmt. Wiederholte Markergaben in kurzen Zeitabständen sollten eine Dauerinfusion des Markers simulieren. Die Abweichung des Markerflusses vom steady-state aufgrund der wiederholten Markereingaben wurde für den Magen auf 11-14 % vom mittleren Wert geschätzt. Zusätzliche methodische Fehler ergaben sich durch die diskontinuierliche Futteraufnahme und durch Schwankungen des Speichelzuflusses in den Magen.

Im Jejunum wurden bei Fütterung der K-reichen und der Na-armen Diät niedrigere Na-Konzentrationen gemessen als bei den anderen Versuchsgruppen. In den übrigen Abschnitten des Dünndarmes waren die K- und Na-Konzentrationen der Ingesta bei allen Versuchsgruppen gleich.

Im Caecuminhalt stiegen die K-Konzentrationen bei Fütterung der Kontrolldiät auf das Doppelte der Ileumwerte an und blieben bis zum distalen Colon nahezu konstant. Die Na-Konzentrationen in der Ingesta nahmen bei der Kontrollgruppe zwischen Caecum und distalem Colon um ca. 80 % ab.

Bei der K-armen und der Na-reichen, ebenso wie bei der K-

reichen und der Na-armen Versuchsgruppe wurden im Dickdarm jeweils gleichartige Auswirkungen auf die Na- und K-Konzentrationen nachgewiesen.

Bei der K-armen und der Na-reichen Gruppe blieben die Na-Konzentrationen auf der Höhe, die im Dünndarm vorgelegen hatte. Die K-Konzentrationen fielen zwischen dem Caecum und dem distalen Colon auf ca. 30 % der Ileumkonzentrationen ab.

Die K-reiche und die Na-arme Diät führte zu einem Anstieg der K-Konzentration im Caecum auf das Dreifache der Ileumwerte. Distal des Colons blieben sie bei diesen Gruppen konstant. Die Na-Konzentrationen in der Ingesta sanken bei der K-reichen und der Na-armen Gruppe von $160 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ im Ileum auf $22 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ (K-reich) bzw. auf Werte unterhalb der Nachweisgrenze (Na-arm) im distalen Colon ab.

Die Ergebnisse der Nettotransportuntersuchungen bestätigen die Veränderungen der Na- und der K-Konzentrationen in den einzelnen Abschnitten des Magen-Darm-Kanales. Die Werte streuten jedoch stark. Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen konnten deshalb oft nicht nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse zeigen, daß der Elektrolyttransport im Dünndarm nicht bzw. nur unwesentlich an unterschiedliche Na- und K-Gehalte im Futter angepaßt wird. Im Dickdarm kann der Na- und der K-Transport dagegen in Abhängigkeit vom Na- und K-Gehalt in der Diät reguliert werden. Na-arme und K-reiche Diäten stimulieren die Aufnahme von Natrium und die Abgabe von Kalium. K-arme und Na-reiche Fütterung bewirkt das Gegenteil.

Der Na- und K-Gehalt in der Diät und die Aldosteronkonzentration im Plasma waren hochsignifikant miteinander korreliert. Es ist aber nicht geklärt, in welchem Maß Aldosteron für die Anpassung an unterschiedliche Na- und K-Gehalte in der Diät in den verschiedenen Segmenten des Magen-Darm-Kanales verantwortlich ist.

G. Summary

Kirsten Sander

Adaptation of gastrointestinal-tract-segments of the guinea-pig to diets with variable sodium and potassium-concentrations

The guinea-pig (*Cavia aperea porcellus*) was used as a model for a herbivorous hindgut fermenter. Diets with variable Na- and K-contents were fed and the adaptation of individual segments of the gastrointestinal tract was studied in-vivo. The effects of a low-K, a high-K, a low-Na and a high-Na diet on the electrolyte composition of intestinal contents were examined after seven days of adaptation.

The fiber content of all diets was 26 %. In pilot experiments it was shown that a lower fiber content was insufficient to form normal fecal pellets if guinea-pigs are kept on wire mesh.

The net transport of sodium and potassium was determined using the water soluble marker polyethyleneglycol (PEG, MW 4000). Repeated doses of the marker were administered to simulate a continuous infusion. Aberations of the marker flow from steady-state caused by repeated dosing were estimated to be approximately 11-14 % of the mean. Additional errors of the method were fluctuation of feed intake and varying inflow of saliva.

In the jejunum the Na-concentration was lower in the high-K and the low-Na group compared to the other groups. There were no differences in the other segments of the small intestine in Na- or K-concentration between the experimental groups.

The K-concentrations in caecal contents of the control group were twofold higher than in the ileum and remained constant throughout the large intestine. The Na-concentration in the digesta decreased from the caecum to the distal colon by 80 %.

The low-K and high-Na experimental groups as well as the high-K and low-Na groups showed similar effects on the Na- and K-concentrations in the digesta of the large intestine.

In the low-K and the high-Na group the Na-concentration remained unchanged compared to the small intestine. The K-concentration decreased from the caecum to the distal colon to ca. 30 % of the ileal concentrations.

The high-K and the low-Na diet caused a threefold increase in the K-concentration of the caecum contents compared to the ileum contents. Distal to the caecum the K-concentrations in the digesta remained constant in these groups. The Na-concentrations decreased in the high-K and the low-Na from 160 mmol·l⁻¹ in the ileum to 22 mmol·l⁻¹ (high-K) and values below the detection limits (low-Na), respectively, in the distal colon.

The results of the net transport experiments were in accordance with the change of the Na- and the K-concentrations in the individual segments of the gastrointestinal tract. The high variability of the data was caused primarily by the lack of reaching a steady-state. Therefore often no differences between the experimental groups could be demonstrated.

The results show that the electrolyte transport in the small intestine is not involved in the adaptation to various Na- and K-contents in the diet. In the large intestine however the Na- and K-transport can be regulated depending on the Na- and K-contents of the diet. Low-Na and high-K diets stimulate the net absorption of sodium and the net secretion of potassium. Low-K and high-Na feeding lead to the reverse responses.

The Na- and K-content of the diet and the aldosterone-concentration in the plasma were highly significantly correlated. It is not clear, however, to which extent aldosterone is responsible for the adaptation to Na- and K-variations in the content of the diet.