

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

Im ersten Teil der Untersuchungen wurde isolierte Labmagen-schleimhaut in Versuchskammern inkubiert. Mit unterschiedlichen Inkubationslösungen auf beiden Seiten der Schleimhaut sollten die natürlichen Verhältnisse an der Labmagenwand nachgeahmt werden.

Folgende Ergebnisse sind aus diesen Versuchen festzuhalten:

Die Polung des Epithels (mucosal negativ) und die transmurale PD von durchschnittlich  $18 \pm 9$  mV für Fundusepithelien waren vor allem auf den Transport von Natrium zurückzuführen. Daneben waren auch Chlorid und Kalium an der Ausbildung der Potentialdifferenz beteiligt.

Die Gewebeleitfähigkeit betrug durchschnittlich  $10 \pm 1$  mS·cm<sup>-2</sup>.

Mit <sup>45</sup>Ca und <sup>32</sup>P wurden in vitro unidirektionale Calcium- und Phosphat-Transportraten bestimmt. Bei Vorliegen von physiologischen Calcium- und Phosphat-Konzentrationen wurden daraus überwiegend Nettotransporte in  $\hat{m}s$ -Richtung berechnet.

Quantitativ scheint die Resorption von Calcium und Phosphat aus dem Labmagen jedoch von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Die  $\hat{m}s$ -Fluxe von Calcium und Phosphat waren positiv mit der mucosalen Calcium- bzw. Phosphat-Konzentration und negativ mit der bestehenden transmuralen Potentialdifferenz korreliert.

Ein transzellulärer Calcium-Transport und eine parazelluläre Phosphat-Bewegung werden diskutiert.

Kurzkettige Fettsäuren (SCFA) in der mucosalen Inkubationslösung führten in einer Konzentration von 21 mM zu einem völligen Abfall der bestehenden Potentialdifferenz bei gleichzeitiger Abnahme der Gewebeleitfähigkeit um ca. 60 %. Vergleichende Untersuchungen mit anderen organischen Säuren lassen vermuten, daß SCFA undissoziiert in die Zelle eintreten und intrazellulär einen H<sup>+</sup>-Überschuß verursachen, der zu erhebli-

chen Zellveränderungen führt. Die Transportraten für Calcium und Phosphat stiegen unter diesen Bedingungen in beiden Richtungen stark an.

Bei Schafen mit Pansenfisteln wurde die Potentialdifferenz zwischen Labmagenlumen und Blut gemessen. Dabei traten große individuelle Schwankungen auf. Im Durchschnitt lag die Potentialdifferenz bei  $23 \pm 10$  mV (Lumen negativ).

Die Infusion einer Lösung mit 67,5 mM SCFA (pH 4,0) in den Labmagen führte zu einer Abnahme der PD um durchschnittlich  $60 \pm 21$  %. Dagegen führte die Infusion einer Lösung mit 67,5 mM Milchsäure (pH 4,0) nicht zu einer gerichteten Änderung der Potentialdifferenz.

In Proben vom Labmageninhalt frischgeschlachteter Schafe wurde die Zusammensetzung und der pH-Wert der Labmagenflüssigkeit bestimmt.

## SUMMARY

Mahler, Monika: Studies on the abomasal wall of sheep:  
Electrophysiological characteristics,  
transepithelial calcium and phosphate fluxes,  
and alteration by short chain fatty acids

In the first part of this experimental study disks of isolated mucous membrane from the abomasum were mounted in incubation chambers. Different solutions on the mucosal and the serosal side were used to imitate the natural conditions at the abomasal wall.

Following results were obtained from these experiments:

Transmural potential differences (PD) were  $18 \pm 9$  mV for fundus epithelia and  $7 \pm 4$  mV for pylorus epithelia, with the mucosal side always negative with respect to the serosal surface. PD was maintained for at least three hours and mainly due to sodium transport. Also chloride and potassium had an influence on PD.

Tissue conductance was about  $10 \pm 1$  mS·cm<sup>-2</sup>.

Unidirectional fluxes of calcium and phosphate were calculated using the isotopes <sup>45</sup>Ca and <sup>32</sup>P. With physiological concentrations of calcium and phosphate on both sides of the membrane mainly net transport from the mucosal to the serosal side (ms) was calculated. However, the quantities of calcium and phosphate absorption from the abomasum seem to be neglectable. The ms-fluxes of calcium and phosphate were positively correlated with the mucosal concentration of the respective substance, and negatively correlated with the transmural potential difference. The possibility of a transcellular calcium transport and a paracellular phosphate transport is discussed.

Short chain fatty acids (SCFA) at a concentration of 21 mM in the mucosal incubation solution induced a decrease of PD to zero and a drop of tissue conductance by about 60 %.

Comparative experiments with other organic acids in the same concentration would suggest the theory that undissociated SCFA penetrate the cell membrane and induce a decrease of intracellular pH which may lead to alterations of the cell structure. Under these conditions, transport rates for calcium and phosphate in both directions markedly increased.

In the second part of this study, potential differences between the lumen of the abomasum and blood were measured in fistulated sheep. PD was  $23 \pm 10$  mV on average (lumen negativ). Individual variations occurred from day to day and during the period of measurement.

A solution containing 67,5 mM SCFA (pH 4,0) infused into the abomasum induced a drop of PD by about  $60 \pm 21$  % whereas a solution with 67,5 mM lactic acid (pH 4,0) had no effect on PD.

In digesta samples from the abomasum of freshly slaughtered sheep the constituents and the pH of the abomasal fluid were determined.