

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit sollte der Einfluß von Bicarbonationen und kurzkettigen Fettsäuren auf die  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$ -Fluxe an Pansenepithelien von Schafen untersucht werden. In in vitro-Versuchen wurden insgesamt 11 mucosale Pufferlösungen verwendet, die sich hinsichtlich der Konzentrationen an Bicarbonationen ( $0 - 25 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) und an kurzkettigen Fettsäuren ( $0 - 63 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) unterschieden. In in vivo-Versuchen am gewaschenen und vorübergehend isolierten Pansen von Schafen wurde der Einfluß von Bicarbonationen auf die Disappearance von  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$  geprüft.

Die in vitro-Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

- Die Disappearance von  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$  aus der mucosalen Inkubationslösung lag am höchsten, wenn diese sowohl Bicarbonationen als auch kurzkettige Fettsäuren enthielt. Die mucosale Abnahme von  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$  war etwas, jedoch nicht signifikant geringer, wenn Bicarbonationen ohne kurzkettige Fettsäuren vorlagen. Eine statistisch gesicherte Verringerung des  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$ -Austrittes aus der mucosalen Inkubationslösung ergab sich, wenn mucosal weder Bicarbonationen noch kurzkettige Fettsäuren (37 bis 54 %), oder wenn kurzkettige Fettsäuren allein vorlagen (30 bis 46 %).

- Unterschiedliche mucosale Konzentrationen an Bicarbonationen oder kurzkettigen Fettsäuren hatten keinen Einfluß auf die mucosale Disappearance von  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$ , wohl aber auf die serosale Appearance von  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$ . Ein Anstieg der mucosalen Bicarbonationen-Konzentration von 0 bis  $25 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  führte zu einem linearen Anstieg der serosalen  $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$ -Appearance. Auch bei einer Erhöhung der mucosalen Konzentration der

kurzkettigen Fettsäuren von 0 bis  $63 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$  kam es zu einem Anstieg der serosalen  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ -Appearance. Allerdings stellte sich ab einer mucosalen Fettsäurekonzentration von  $30 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$  ein Sättigungseffekt der serosalen  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ -Appearance ein.

- Bei allen Versuchen verblieb ein Anteil des aufgenommenen  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$  im Pansenepithel. Bei der niedrigsten Fettsäurekonzentration von  $10 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$  waren 71 %  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$  im Pansenepithel verblieben. Dieser Anteil fiel bei einer mucosalen Fettsäurekonzentration von  $63 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$  auf 4 %  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$  ab. Bei einer mucosalen Bicarbonationenkonzentration von  $7,2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$  verblieben 83 %  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$  im Pansenepithel. Bei einer Erhöhung der mucosalen Bicarbonationenkonzentration auf  $25,0 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$  fiel der  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ -Anteil im Pansenepithel auf 47 % ab.

In den in vivo-Versuchen kam es bei dem Vergleich von bicarbonationenhaltigen Inkubationslösungen mit bicarbonationenfreien Inkubationslösungen entsprechend den in vitro-Versuchen zu einem signifikanten Abfall der  $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ -Nettoresorption von  $1,7 \pm 0,6$  auf  $0,8 \pm 0,6 \text{ mmol} \cdot 20 \text{ min}^{-1}$ .

## 7. SUMMARY

Sandoz-Vanhoefer, Heike

Effect of bicarbonate ions and short-chain fatty acids on ammonia flux across the sheep rumen wall

Experiments in vitro were made to investigate the influence of bicarbonate ions and short-chain fatty acids on ammonia flux ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) across the sheep rumen wall. On the mucosal side 11 buffer solutions were used with different concentrations of bicarbonate ions ( $0 - 25 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) and short-chain fatty acids ( $0 - 63 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Experiments in vivo (technique of the washed and temporarily isolated rumen) were made to study the influence of bicarbonate ions on the disappearance of ammonia from the fluid in the rumen.

Results of in vitro experiments:

- Most ammonia ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ) disappeared from the mucosal solution when both bicarbonate ions and short-chain fatty acids were contained in this solution. Ammonia disappearance was somewhat but not significantly, lower when the mucosal solution contained bicarbonate ions but not short-chain fatty acids. Ammonia disappearance was significantly reduced when both bicarbonate ions and short-chain fatty acids were omitted (by 37 to 54 %), or when only short-chain fatty acids were present (by 30 to 46 %).

- Different concentrations of bicarbonate ions or of short-chain fatty acids in the mucosal solution had no effects on the mucosal disappearance of ammonia but on the serosal appearance of ammonia. An increase of bicarbonate ion concentration from 0 to  $25 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  in the mucosal solution caused a linear increment of ammonia appearance of ammonia on the serosal side.

The increase of short-chain fatty acid concentration from 0 to  $63 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  on the mucosal side also caused an increase of the appearance of ammonia on the serosal side. Above  $30 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  short chain-fatty acids in the mucosal solution there was a saturation of ammonia appearance on the serosal side.

- In all experiments part of the mucosally disappeared ammonia remained in the rumen epithelium. At the lowest concentration of short-chain fatty acids ( $10 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) 71 % of the ammonia taken up from the mucosal solution remained in the rumen epithelium. This portion decreased to 4 % at a mucosal concentration of short-chain fatty acids of  $63 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ . At a mucosal concentration of bicarbonate ions of  $7,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  83 % of ammonia remained in the rumen epithelium. An increase of the mucosal concentration of bicarbonate ions to  $25,0 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  resulted in about 47 % ammonia capture in the rumen epithelium.

In in vivo experiments the disappearance of ammonia from the rumen fluid decreased from  $1.7 \pm 0.6$  to  $0.8 \pm 0.6 \text{ mmol}\cdot 20 \text{ min}^{-1}$  when bicarbonate was omitted from the artificial rumen fluid. This finding confirmed the observations made in vitro.