

## 6. Zusammenfassung

Von insgesamt 34 wegen Erkrankung mit Neugeborenen-Diarrhoe in die Klinik für Rinderkrankheiten eingestellten Kälbern wurden bei der Einstellung, bei einigen Tieren während einer Dauertropfinfusion (DTI-Periode) und, nach klinischer Heilung, während einer Kontroll- sowie einer Elektrolytperiode simultan Blut- und Harnproben gewonnen, in denen der Natrium- und Kreatiningehalt bestimmt wurde. Aus den Kreatinin- und Natriumkonzentrationen wurde die Fraktionelle Natriumelimination ( $FE_{Na}$ ) berechnet.

### *a. Einstellung*

Bei der Einstellungsuntersuchung ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den mittelgradig bis hochgradig exsikkotischen Kälbern (Einst.DTI) und den nicht oder nur geringgradig dehydrierten Tieren (Einst.0) hinsichtlich ihrer Kreatininkonzentration in Blutserum (KreaS) und Harn (KreaH). Die hohe KreaS und KreaH der Kälber aus Gruppe Einst.DTI wird auf eine Herabsetzung der Glomerulären Filtrationsrate aufgrund der Dehydratation (prärenale Azotämie) zurückgeführt. Die großen Kreatinin-Harn/Serum-Quotienten und die kleinen  $FE_{Na}$ -Werte weisen auf eine kompensatorische hohe Rückresorptionsrate von Wasser und Natrium hin.

### *b. DTI-Periode*

Die Normalisierung der Kreatininkonzentration im Blutserum während der DTI-Periode ist ein Zeichen für die Effektivität der Infusion, durch die das zirkulierende Plasmavolumen sowie die Nierenfunktion wiederhergestellt wurden.

### *c. Kontrollperiode*

Über die Kontrollperiode blieben erwartungsgemäß die Natriumkonzentrationen in Blutserum (NaS) und Harn (NaH), die KreaS sowie die  $FE_{Na}$  in einem relativ engen Bereich konstant. Einen Zeiteinfluß gab es lediglich bei der KreaH, der durch tageszeitliche Schwankungen der Diurese bedingt sein kann.

### *d. Elektrolytperiode*

Eine Elektrolyttränke beeinflusst alle untersuchten Merkmale sowohl hinsichtlich ihrer absoluten Größe im Vergleich zur Kontrollperiode als auch hinsichtlich des Verlaufs über die 4 Meßzeitpunkte:

#### 1. NaS

Ein vorübergehender Anstieg der Natriumkonzentration im Blutserum läßt vermuten, daß eine effektive Ausscheidung des überschüssigen Natriums erst verzögert eingesetzt hat.

#### 2. KreaS

Ein leichter Abfall der KreaS wurde auf eine Zunahme der Extrazellulärflüssigkeit und der dadurch bedingten Vergrößerung des Verteilungsraumes zurückgeführt.

#### 3. NaH

Die Natriumkonzentration im Harn nahm als Ausdruck einer vermehrten Natriumausscheidung bei erhöhter -aufnahme deutlich zu und blieb an Meßzeitpunkt 3 und 4 auf einem Niveau.

#### 4. KreaH

Während der Elektrolytperiode war kein tageszeitlicher Einfluß auf die KreaH erkennbar; stattdessen fiel sie leicht von Tag 1 auf Tag 2 ab. Zusammen mit der vermehrten Natriumausscheidung förderte die Elektrolyttränke auch die Diurese.

## 5. $FE_{Na}$

Der Einfluß der Elektrolyttränke auf die  $FE_{Na}$  ist hoch signifikant. Parallel zum Anstieg der  $NaH$  und noch verstärkt durch die verminderte Harnkonzentrierung (Abfall der  $KreaH$ ) erhöhte sich die mittlere  $FE_{Na}$  von Meßzeitpunkt 1 auf Meßzeitpunkt 3 auf das 9-fache, gegenüber der Kontrollperiode sogar auf das 10-fache.

### *Einfluß der Tränke*

Eine Beeinflussung durch unterschiedliche Natriumgehalte der Tränke zeigten sowohl die  $NaH$  als auch die  $FE_{Na}$ . Kälber mit Milchaustauschertränke, die einen mehr als doppelt so hohen Natriumgehalt wie Vollmilch aufwies, zeigten sowohl erhöhte Natriumkonzentrationen im Harn als auch  $FE_{Na}$ -Werte im Vergleich zu den Kälbern mit Vollmilchtränke.

Es wird die Schlußfolgerung gezogen, daß bei Vorliegen einer Exsikkose die Größe der  $FE_{Na}$  wichtige Hinweise auf das Natrium- und Flüssigkeits-Konzentrierungsvermögen der Nieren geben kann, daß aber bei der Interpretation der  $FE_{Na}$ -Werte deren Beeinflussung durch Natriumaufnahme z.B. über Tränke oder Elektrolyttherapie berücksichtigt werden muß.

Referenzwerte für die physiologische Größe der  $FE_{Na}$  bei Kälbern müßten getrennt für die verschiedenen Tränkearten erstellt werden.

Kerner, F.: Investigation on the influence of electrolyte therapy in calves

## 7. Summary

Simultaneously taken blood and urine samples, in which the sodium and creatinine content was measured, were obtained upon admittance from a total of 34 calves admitted to the clinic for cattle as a result of their affliction with neonatal diarrhea, and then from certain animals during continuous infusion therapy, and, after clinical recovery, during a control and electrolyte period. The fractional sodium elimination was calculated from the creatinine and sodium concentrations.

### a. Admittance

Significant differences were seen during the initial examination between the dehydrated calves and the undehydrated or only slightly dehydrated calves in terms of their creatinine concentrations in blood serum (CreaS) and urine (CreaU). The high serum and urine creatinine concentrations of the dehydrated calves can be traced back to a reduction of the glomerular filtration rate due to dehydration (pre-renal azotemia). The large CreaS/CreaU quotients and the low values for fractional sodium elimination indicate a high compensative resorption rate for water and sodium.

### b. Continuous infusion therapy period

The normalization of the creatinine concentration in the blood serum during the continuous infusion therapy period is a sign of the effectiveness of the infusion, restoring the circulating plasma volume and the kidney function.

### c. Control period

As expected, the concentration of sodium in blood serum and urine, the creatinine concentration in blood serum, and the fractional sodium elimination remained constant in a relatively narrow range over the control period. An influence of time was seen only in creatinine concentration in urine, which was attributed to circadian variations in diuresis.

### d. Electrolyte period

Oral electrolyte therapy influenced all characteristics investigated, both in terms of their absolute value in comparison to the control period as well as their course over the four times of measurement:

#### 1. Sodium concentration in blood serum

A temporary increase of the sodium concentration in the blood serum allows the assumption that an effective elimination of the excess sodium began only after a delay.

#### 2. Creatinine concentration in blood serum

A slight drop in the creatinine concentration in blood serum was interpreted to be due to an increase in the extracellular fluid resulting in an expansion of creatinine distribution space.

#### 3. Sodium concentration in urine

The urine sodium concentration rose markedly as an expression of the increased sodium elimination with elevated sodium uptake and remained constant at the time of measurements three and four.

#### 4. Creatinine concentration in urine

No influence of day time on creatinine concentration in urine could be recognized during the electrolyte period; instead it dropped slightly from day 1 to day 2. Together with the increased sodium elimination the oral electrolyte therapy also promoted diuresis.

#### 5. Fractional sodium elimination

The influence of the oral electrolyte therapy on the fractional sodium elimination is highly significant. Parallel to the increase in sodium concentration in urine and further increased by the reduced concentrating of the urine (reduction of creatinine concentration in the urine), the average fractional sodium elimination showed an over eight-fold increase from measurement time 1 to 3, and a nine-fold increase in comparison to the control period.

#### Influence of the drink

Both the sodium concentration in the urine as well as the fractional sodium elimination were influenced by the various sodium contents of the drink. Calves receiving milk replacer, containing more than twice the sodium concentration of whole milk, showed both increased sodium concentrations in the urine as well as fractional sodium elimination values in comparison to calves receiving whole milk drink.

It was concluded, that in the presence of dehydration the magnitude of the fractional sodium elimination value can give important information on the sodium and fluid concentrating ability of the kidneys. But in the interpretation of the fractional sodium elimination values, their variation due to different sodium uptake, for example via the drink or electrolyte therapy, must be considered. Reference values for the physiological fractional sodium elimination in calves have to be established separately for the various drink types.