

7. Zusammenfassung

Die Gebärpause stellt mit einer Inzidenz von 5 – 10 % eine der am häufigsten vorkommenden peripartalen Stoffwechselerkrankungen von Milchkühen dar. Aufgrund der durch diese Erkrankung entstehenden wirtschaftlichen Verluste kommt der Prophylaxe eine entscheidende Rolle zu. Eine zusehends erfolgreich angewendete prophylaktische Methode ist der Einsatz saurer Salze auf der Grundlage des DCAB-Konzeptes. Die dietary cation-anion balance (DCAB) errechnet sich aus der Differenz von den Kationen Natrium und Kalium zu den Anionen Chlorid und Sulfat. Mit dem gezielten Einsatz saurer Salze lässt sich die DCAB und damit die Inzidenz der Gebärpause reduzieren.

Um den Einsatz saurer Salze zu optimieren und mögliche negative Auswirkungen auf den Elektrolythaushalt aufzudecken, wurden die Effekte saurer Salze unter verschiedenen Fütterungsfaktoren untersucht. Dabei wurden die metabolischen Effekte von Calciumchlorid und Calciumsulfat auf den Mengenelementhaushalt bei einer Langzeitstudie, einer reduzierten Energiezufuhr, einer reduzierten Calciumzufuhr, einer erhöhten Kalium- und Natriumzufuhr, einer einmaligen Verabreichung saurer Salze pro Tag, einer steigenden Sulfatzufuhr und anhand von Tagesprofilen untersucht.

Dazu wurden elf pansenfistulierten, nichtlaktierenden, nichttragenden Milchrindern der Rasse Holstein Friesian (Alter 6 – 11 Jahre) verschiedene Salze bzw. Salzkombinationen zu den Fütterungen direkt in den Pansen verabreicht. Zu den in den verschiedenen Versuchsphasen verwendeten Salzen gehörte CaCl_2 , CaSO_4 , KHCO_3 und NaHCO_3 . Im Anschluss an diese sogenannte Salzphase folgte eine Washout-Phase, in der die Tiere kein Salz erhielten.

In regelmäßigen Abständen wurden Futterproben analysiert, Blut- und Harnproben gewonnen und die Mengenelemente Calcium, Chlorid, Magnesium, Natrium, Kalium und Phosphat sowie Creatinin für die Berechnung der fraktionellen Exkretion bestimmt.

Die biostatistische Auswertung erfolgte durch eine zweifaktorielle Varianzanalyse in einem gemischten Modell mit dem fixen Faktor Probenstag und dem zufälligen Faktor Kuh und nachfolgendem Post-Hoc-Test nach Dunnett für den Probenstag im Vergleich zum Tag der Nullprobe mit korrigiertem α . Die Hypothese, dass eine Normalverteilung vorliegt, konnte durch den Kolmogorov-Smirnov-Tests mit Signifikanzkorrektur nach Lilliefors für die standardisierten Residuen des linearen Modells mit $\alpha = 0,05$ nicht verworfen werden. Des Weiteren wurde ein Mittelwertvergleich der zwei Salzgruppen zueinander an jedem Probenstag innerhalb eines Versuches durch einen t-Test mit unabhängigen Stichproben durchgeführt. Ebenfalls wurden die Versuche 8 und 9 bzw. 4, 5 und 6 zueinander an jedem Probenstag mittels des t-Testes mit unabhängigen Stichproben verglichen. Eine lineare Regressionsanalyse wurde zwischen den Parametern DCAB und den Mittelwerten der Calciumkonzentration im Serum bzw. Urin des vorletzten und letzten Probenstages der Salzphase durchgeführt.

Die Anwendungsdauer saurer Salze sollte mindestens sechs Tage und maximal zehn bis 14 Tage erfolgen. Es empfiehlt sich, die sauren Salze bis zur Abkalbung zu verabreichen, da bereits nach zwei Tagen eine deutliche Verringerung der Wirkung saurer Salze vorhanden ist. Eine unterschiedliche Energieversorgung, z. B. eine katabole Stoffwechsellage wie sie sich durch die verminderte Futteraufnahme zum Partus einstellen kann, übt keinen wesentlichen Einfluss auf die Wirkung der sauren Salze aus. Die äquivalente Zufuhr von Kalium zu Calciumchlorid bzw. Calciumsulfat führt zu einem vollständigen Wirkverlust der sauren Salze. Hingegen ist die Wirkung dieser sauren Salze bei Verabreichung einer äquivalenten Menge von Natrium zwar gehemmt, aber noch erhalten. Eine reduzierte Calciumzufuhr bewirkt keine wesentliche Förderung der Wirkung saurer Salze auf den Calciumhaushalt. Negative Auswirkungen auf den Elektrolythaushalt waren nicht nachzuweisen, doch sollte trotz allem eine zusätzliche Calciumzulage während der Anwendung saurer Salze erfolgen, da es bei calciumarmer bzw. –ausgeglichener Ernährung zu klinischen Gesundheitsstörungen kommen kann. Die Verabreichung saurer Salze kann sowohl einmal als auch zweimal täglich erfolgen, da über den Tag eine kontinuierliche Wirkung vorhanden ist. Die Wirkung der sauren Salze auf die Calciummobilisierung bzw. –resorption scheint bereits während der ersten vier Stunden nach erstmaliger Verabreichung einzusetzen. Eine Steigerung der Sulfatmenge bis auf sechs Äquivalente führt zu keinen negativen Veränderungen des Elektrolythaushaltes, wohl aber des Gesundheitsstatus des Tieres. Wesentliche Unterschiede in der Wirksamkeit von Calciumsulfat und Calciumchlorid sind nicht vorhanden. Zwischen der DCAB und der Calciumkonzentration im Urin besteht ein negativer, linearer Zusammenhang ($r_{\text{CaCl}_2} = -0,8$, $r_{\text{CaSO}_4} = -0,87$, $p < 0,05$). Die Calciumkonzentration im Urin stellt ein Beurteilungskriterium für die azidotische Wirkung der sauren Salze dar. Die Konzentrationen von Chlorid, Magnesium, Natrium, Kalium und Phosphat im Serum und Urin können nicht für die Beurteilung der Wirksamkeit saurer Salze herangezogen werden. Eine Zunahme der Chloridzufuhr führt zu einer Steigerung der Chloridexkretion. Der Zusammenhang zwischen Aufnahme und Exkretion im Urin konnte auch besonders bei Kalium und Natrium nachgewiesen werden. Für die Beurteilung des Mengenelementhaushaltes ist die Serum- und Urinkonzentration ausreichend. Die Bestimmung der fraktionellen Exkretion ist bei bedarfsgerechter Versorgung nicht notwendig.