



Redaktionelle Richtlinien für die „Klauentierpraxis“ (KTP)

Für einzureichende Manuskripte beachten Sie bitte die im Folgenden angeführten Richtlinien. Die Einhaltung dieser Vorgaben erleichtert die Datenverarbeitung erheblich. Es gelten die unten angeführten Formate und Parameter, zusätzlich finden Sie einen Musterartikel auf den Seiten 3–7 dieses Dokumentes.

Einreichung:

Texte und Bilder können in elektronischer Form per E-Mail an Cassandra.Eibl@vetmeduni.ac.at übermittelt werden.

Texte:

1. Dokumente als *.doc (Word-Format) einreichen.
2. Titel: Kurz und prägnant (Datenbank-geeignet), keine Über- bzw. Untertitel.
2. Artikellänge (inkl. Bildlegenden und Literaturangaben): Maximal 17.000 Zeichen (inkl. Leerzeichen).
3. Layout: Einspaltig.
4. Schriftart, Schriftgröße und Absatzformat: Arial, 11 Pkt., 1,5-zeilig, linksbündig.
5. Hervorhebungen: Nur fett und kursiv, keine anderen Formatierungen.
6. Texteinrückungen: Nur mit Tabulator und nicht mit Leerzeichen.
7. Ansonsten kein spezielles Layout bzw. keine besonderen Formatierungen verwenden.
8. Zu jedem eingereichten Artikel sind mehrere Abbildungen in druckbarer Qualität beizustellen.

Abbildungen:

1. Bilder zusätzlich als eigene Datei (Attachment) übermitteln.
2. Nur im Hinblick auf die Bildqualität (Bildschärfe, Kontrast, Farbdarstellung) einwandfreie Bilder beistellen.
3. Bilddateien müssen als Originaldateien (nicht neu komprimiert) im *.JPG- oder *.TIF-Format und in möglichst hoher, jedoch nicht interpolierter Auflösung übermittelt werden. Die Auflösung muss mindestens 1024 x 768 Pixel betragen.
4. Eines der Bilder muss für die breite Öffentlichkeit betrachtbar sein. Das bedeutet keine Abbildung von z. B. Blut, pathologische Körperausscheidungen, Operationssitus oder makroskopischen Sektionsbefunden.
5. Zu jeder Bilddatei muss eine aussagekräftige Legende mitgesendet werden.
6. Die Bildquelle ist anzugeben.
7. Bildrechte: mit der Übermittlung der Bilder bestätigt der/die Einreichende, dass er/sie das Recht zur Weitergabe besitzt und dass keine Rechte Dritter bestehen, die durch den Abdruck in der KTP verletzt werden, (Nutzungsrecht plus bei erkennbar abgebildeten Personen die Datenschutzfreigabe/Einverständniserklärung).
8. Auf die Abbildungen muss im Text Bezug genommen werden.

Tabellen:

1. Möglichst einfach halten.
2. Format: A4 hoch, zweispaltig: Breite: 11,7 cm, dreispaltig: 18 cm.
3. Schrift: Arial 9 pt.
4. Die Tabellenüberschrift soll den Tabelleninhalt widerspiegeln.
5. Auf die Tabellen muss im Text Bezug genommen werden.



Arzneimittel:

Für Dosisangaben von Arzneimitteln müssen übliche Einheiten (z. B. mg/kg KG oder I.E./kg KG) verwendet werden. Es sind die Dosierung des pharmakologischen Wirkstoffes (und nicht die einer Arzneyspezialität), die Art der Applikation sowie andere klinisch relevante Hinweise anzugeben; dazu in Klammern: Dosierung, Applikationsform, Handelsname, Firma mit Geschäftsbezeichnung und Land des Firmensitzes; z. B.: Meloxicam (0,2 mg/kg KG alle 24 Stunden i.v., Metacam®, Boehringer Ingelheim-Vetmedica GmbH, Ingelheim, Deutschland). Explizit soll die Angabe von Dosisseinheiten wie beispielsweise ml/kg KG vermieden werden. Diese Vorgehensweise ist notwendig, da nicht alle Arzneyspezialitäten in allen EU-Ländern zugelassen sind. Bei Angaben von Geräten und Produkten sind in Klammern die genaue Produktbezeichnung, Firma mit Geschäftsbezeichnung und Land des Firmensitzes anzugeben; z. B. Gerinnungsschnelltest (Coag Dx®, Idexx Austria, Österreich).

- Allgemein anerkannte Abkürzungen der deutschen Sprache müssen nicht erklärt werden, wie: z. B. ca., etc., usw., u.a., vgl., Abb., Tab.
- Folgende Abkürzungen für Fachbegriffe müssen nicht erklärt werden: s.k., i.m., i.v., i.p., p.o., I.E., DNA, RNA, PCR, GC-MS, ELISA, EKG, EEG, EDTA sowie Abkürzungen für gängige Blutparameter.
- Vor Prozentangaben ist ein geschütztes Leerzeichen (shift+strg+Leertaste) zu setzen, jedoch nicht vor Ableitungen (54 %; 10-12 %, aber: 10%ig).
- n = 2; 16-18 Wochen p.p., 7 h; 2- bis 3-fach; 4-tägig; 2x täglich; 19,6-23,4 °C; 62° (bei Winkelbeschreibung); + 195 kg; 25,70 + 3,80 Gramm; 8 x 4 cm; 0,7 mg/kg KG; 127 g/l; > 8 Jahre; < 5 ml.
- Vor oder nach Schrägstrichen ist kein Leerzeichen zu setzen (z. B. im Semester 2010/2011).
- Zahlen von null bis zwölf ohne Einheiten sind auszuschreiben, ab 13 sind Zahlen als Ziffern anzugeben. Zahlen mit SI-Einheiten sind immer als Ziffern anzugeben (drei Wochen, aber: 3 kg). Zahlen von null bis zwölf am Beginn eines Satzes sind immer auszuschreiben.
- Bei zusammengesetzten Begriffen und Doppelnamen ist ein Trennstrich zu verwenden (Omega-3-Fettsäure, Depot-Spritze, Dr. Hofer-Lang).
- Ein Gedankenstrich (Minuszeichen, die strg Taste und die Minus Taste gleichzeitig drücken) ohne Leerzeichen ist bei Angaben „von–bis“ zu verwenden (z. B. 2–4 ml, auch bei Seitenangaben im Literaturverzeichnis: 100–104; ohne S. bzw. p.).
- Kursiv: Nur die Namen von Bakterien sind kursiv zu formatieren, z. B. *E. coli*.
- Irrtumswahrscheinlichkeiten sollen nicht in der Form < 0,05 bzw. > 0,05, sondern als Absolutwert, also z. B. p = 0,035 oder p = 0,75, angegeben werden. Liegt eine Irrtumswahrscheinlichkeit unter 0,001, kann sie in der Form p < 0,001 angegeben werden. Mittelwerte müssen immer zusammen mit der Standardabweichung angegeben werden ($\bar{x} \pm s$); Mediane zusammen mit den Quartilen.

Literaturangaben:

Max. fünf Zitate können pro Artikel abgedruckt werden. Bitte wählen Sie dazu die wichtigsten Zitate für das Manuskript aus. Diese müssen alphabetisch nach dem Erstautor geordnet sein. Sollten für das Manuskript weitere Literaturangaben notwendig sein, wird zusätzlich ein entsprechender Satz abgedruckt (z. B. Eine vollständige Literaturliste ist bei der Autorin erhältlich). Es gelten grundsätzlich die zur Abfassung von Dissertationen an der Veterinärmedizinischen Universität Wien verbindlichen Zitierregeln.



Wenn Namen und Jahr der Publikation in Klammern geschrieben werden, ist „u.“ statt „und“ bzw. „and“ zu verwenden, z. B. (LIBIG u. HALLER, 1989). Bei Nennung mehrerer Publikationen erfolgt die Aufzählung in chronologischer Reihenfolge (Jahreszahl aufsteigend), getrennt durch einen Strichpunkt, z. B. (LIBIG u. HALLER, 1989; ZENKER et al., 1991; ARTNER, 1994).

Die WTM ist wie folgt abzukürzen: Wien Tierarztl Monat - Vet Med Austria.

Beispiele für Zeitschriften-Zitate:

BORDERAS, T.F., RUSHEN, J. (2004): Claw hardness of dairy cows. J Dairy Sci **87**, 2085–2093.

ARDEN, W.A., STICK, J.A. (1988): Serum and peritoneal fluid phosphate concentration as predictors of major intestinal injury associated with equine colic. J Am Vet Med Assoc **193**, 927–939.

KRAMETTER, R., NIELSEN, S. S., LOITSCH, A., FROETSCHER, W., BENETKA, V., MOESTL, K., BAUMGARTNER, W. (2004): Pestivirus exposure in free-living and captive deer in Austria. J Wildl D **40**, 791–795.

Beispiele für Buch-Zitate:

Beispiel Monografie:

MILLER, F. (1983): Veterinary Parasitology. 3rd ed., Parey, Berlin, 17–24.

BAUMGARTNER, W. (2009): Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere. 7. Aufl., Parey, Stuttgart, 46–53.

Beispiel Buchkapitel:

VOLLMERHAUS, B. (2004): Milz. In: NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E., FREWEIN, J. (Hgb.): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band 2, Eingeweide. 9. Aufl., Parey, Stuttgart, 215–221.

Beispiel Tagungsbeitrag:

BULLER, K.F. (2017): Living with and loving a pet with behaviour problems: the impact on caregivers. In: DENENBERG, S. (Ed.): 11th International Veterinary Behaviour Meeting; Samorin, Slovakia. Wallingford: CABI, 128–129.

Beispiel Dissertation, Diplomarbeit und Habilitationsschrift:

PUTZ, K. (2002): Haltungsbedingte Verletzungen bei Sauen und Ferkeln in strohlosen Abferkelstallungen. Diss., Dipl.-Arb.; Habil.-Schr.; Vet. Med. Univ. Wien.

Beispiel für Internet-Zitat:

OBERT, A. (2006b): Datensicherheit und Archivierung.

<http://www.techwriter.de/thema/datensic.htm>;

Zuletzt aktualisiert: 17.4.2006;

Letzter Zugriff: 17.7.2006.

Beispiel zur Angabe der Verfasser:

Anschrift des Verfassers

UNIV.PROF. DR. LORENZ KHOL, DIPL. ECBHM
Klinisches Zentrum für Wiederkäuer- und Kamelidenmedizin,
Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien,
E-Mail: Johannes.Khol@vetmeduni.ac.at



J.L. Khol, A. Miklis, M. Dirisamer, K. Moser, T. Wittek

Altbekannt, aber noch immer aktuell – die Hypokalzämie beim Rind

Die hypokalzämische Gebärparese des Rindes, auch als Milchfieber bezeichnet, ist eine seit langem bekannte Erkrankung von Milchkühen, die bereits 1793 erstmals beschrieben wurde. Trotzdem stellt die Hypokalzämie auch in der modernen Milchviehhaltung noch immer ein nicht zu unterschätzendes Problem dar. So wird von einer Prävalenz der klinischen Hypokalzämie mit postpartalem Festliegen von bis zu 10 % und von einer Prävalenz der subklinischen Form von bis zu 54 % bei multiparen Kühen ausgegangen (MARTIN-TERESO u. MARTENS, 2014).

Neben den Aspekten des Tierwohls stellt die Hypokalzämie auch einen wesentlichen wirtschaftlichen Faktor dar. So konnte für die subklinische Form der Erkrankung, bedingt durch die anfallenden Behandlungskosten, die verminderte Milchleistung, die verlängerte Güstzeit und das erhöhte Risiko für das Auftreten von Folgeerkrankungen, ein Verlust von € 200,– pro betroffenem Tier errechnet werden. Bei Vorliegen einer klinischen Gebärparese steigen diese Verluste auf bis zu € 300,– pro Tier an (MAHLKOW-NERGE, 2008).

Ätiologie

Ausschlaggebend für die Entstehung einer Hypokalzämie ist der erhöhte Kalziumbedarf von Milchkühen nach der Geburt. Während im Endstadium der Trächtigkeit etwa 45 g Ca/Tag für die Bildung des fetalen Skeletts benötigt werden, steigt durch die Bildung von Kolostrum und Milch der Kalziumverbrauch post partum rapide an (Abb. 1 und 2). So werden pro Liter Milch bis



▲ Abb. 1: Hochträchtige Kuh in der Abkalbebox. Mit der einsetzenden Kolostrumproduktion und der Geburt des Kalbes steigt das Risiko für die Kuh, eine Gebärparese zu entwickeln.

zu 1,25 g Kalzium und für einen Liter Kolostrum 1,8–2,5 g Kalzium benötigt, dies entspricht je nach Milchmenge täglich 20–80 g Kalzium (MARTIG, 2006). Um diese Menge bereitzustellen, wird Kalzium durch die Wirkung von Parathormon (PTH) aus dem Knochen mobilisiert und die Bildung der aktiven Form des Cholecalciferols (Vitamin D₃) angeregt. Dieses fördert die Kalziumresorption aus dem Darm und verringert dessen Ausscheidung über die Nieren (MARTIN-TERESO u. MARTENS, 2014). Diese Mechanismen führen zu einer Steigerung des Blutkalziumspiegels, wobei innerhalb des ersten Laktationsmonats etwa 1 kg Kalzium aus den Knochen mobilisiert werden kann (MARTIN-TERESO u. MARTENS, 2014). Da die notwendige Kalziummobilisierung jedoch erst verzögert einsetzt, entwickeln manche Kühe nach der Kalbung eine mehr oder weniger ausgeprägte Hypokalzämie. Der phy-

siologische Kalziumgehalt im Blutserum adulter Rinder liegt zwischen 2,1–2,7 mmol/l, wobei keine enge Korrelation zwischen dem Grad der Hypokalzämie und dem Festliegen vorliegt (MARTIG, 2006). Es wurde jedoch beobachtet, dass die meisten Rinder bei

Auf einen Blick

1. Die Hypokalzämie stellt nach wie vor ein bedeutendes Problem in der Milchviehhaltung dar.
2. Auch wenn die Fütterung, vor allem der trockenstehenden Kühe, als zentraler Faktor bei der Entstehung einer Hypokalzämie bekannt ist, ist die Ätiologie dieser Erkrankung nach wie vor nicht ausreichend geklärt.
3. Der Kalziumgehalt des Blutes sowie die Konzentration der Alkalischen Phosphatase zwei Wochen vor der Geburt scheinen sich zur Vorhersage der Hypokalzämie post partum zu eignen.
4. In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe sollen praktische Aspekte sowie grundlegende Fragen zur Entstehung und Prophylaxe der Hypokalzämie beim Rind bearbeitet werden.

Bild: Dr. Manfred Kising / Vetfarm d. Vetmeduni Vienna



Bild: Universitätsklinik für Wiederkäuer

▲ **Abb. 2:** Der hohe Kalziumgehalt in Kolostrum und Milch bewirken einen sprunghaft ansteigenden Kalziumbedarf. Da die notwendige Kalziummobilisierung jedoch erst verzögert einsetzt, entwickeln manche Kühe nach dem Abkalben eine mehr oder weniger ausgeprägte Hypokalzämie.



Bild: Universitätsklinik für Wiederkäuer

▲ **Abb. 3:** „Autoauskultatorsche Haltung“ bei einer Schwarzbunte-Kuh mit Gebärparese.

einem Kalziumwert im Blutserum von $<1,25$ mmol/l festliegen, das sichere Stehvermögen, d.h. das problemlose Aufstehen und Abliegen, geht häufig schon bei $<1,75$ mmol/l verloren.

Klinik

Die Symptome der klinischen Gebärparese beim Rind manifestieren sich meist 0–3 Tage nach der Abkalbung, wobei drei Stadien unterschieden werden. Im ersten Stadium zeigen betroffene Tiere lediglich eine geringgradig (ggr.) verkrampfte Körperstellung, teils mit fibrillären Muskelzuckungen,

vor allem im Schulterbereich, sind aber noch geh- und stehfähig.

Auch im zweiten Stadium der klinischen Gebärparese ist die Stehfähigkeit anfangs noch erhalten, die betroffenen Kühe wirken allerdings insgesamt schläfriger und zeigen eine Schwäche, vor allem der Hinterextremitäten. Mit fortschreitender Zeit gelangen sie jedoch in Sternallage zum Liegen und weisen eine zunehmende Somnolenz auf (MARTIG, 2006). Des Weiteren kann häufig die sogenannte „autoauskultatorische Haltung“ beobachtet wer-

den (Abb. 3). Die innere Körpertemperatur ist im Bereich der Arbeitswerte oder ggr. vermindert, die Körperakren jedoch, bedingt durch die reduzierte periphere Durchblutung, kühl. Im dritten und letzten Stadium der Gebärparese ist die allgemeine Paralyse gesteigert. Hinzu kommen zusätzlich Dyspnoe sowie durch die Beeinträchtigung des Ruktus das Risiko einer Tympanie. Die Motilität des Magen-Darmtraktes sistiert, Kot wird nicht mehr abgesetzt. Letztendlich liegen die Tiere mit verminderter innerer Körpertemperatur in Seitenlage fest, die Lid- und Kornealreflexe sind stark verzögert, die Hautsensibilität ist deutlich vermindert. Rinder im dritten Stadium der Gebärparese weisen oftmals Kalziumspiegel im Blutserum unter $0,5$ mmol/l auf, was eine lebensbedrohliche Situation darstellt und unbehandelt meist zum Tod führt (MARTIG, 2006).

Im Gegensatz zur klinischen Gebärparese zeigen Kühe mit einem subklinischen Kalziummangel, obwohl die Pansen- und Wiederkäutätigkeit sowie die Futteraufnahme vermindert sind, keine klinisch relevanten Symptome. Allerdings ebnet diese subklinische Erkrankung den Weg für weitere bedeutende Erkrankungen wie Metritis, Mastitis, Ketose, Dystokie, Plazentaretention, Labmagenverlagerung und Uterusprolaps (HORST et al., 1997).

Diagnose

Meist lässt sich die Diagnose der klinischen Gebärparese anhand der Anamnese, der klinischen Symptomatik und dem Zeitpunkt des Auftretens der Symptome mit einiger Sicherheit stellen (MARTIG, 2006). Die Absicherung der Diagnose kann durch die Messung der Kalziumkonzentration im Blut oder durch eine intravenöse Applikation von Kalzium und eine darauffolgende rasch eintretende Besserung erfolgen (*diagnosis ex juvantibus*). Der physiologische Referenzwert für das Kalzium



im Blutserum wird mit 2,1–2,7 mmol/l angegeben (MARTIG, 2006). Trotz erheblicher individueller Unterschiede führen Kalziumwerte unter 1,75 mmol/l meist zu einer Beeinträchtigung des Stehvermögens und unter 1,25 mmol/l zum Festliegen betroffener Tiere. Kalziumkonzentrationen im Blut unter 0,5 mmol/l werden als lebensbedrohlich angesehen (MARTIG, 2006). Im Blut von an Gebärpause erkrankten Kühen tritt ein erniedrigter Kalziumspiegel, oft in Kombination mit einem ebenfalls erniedrigten Gehalt von Phosphor (<1,6 mmol/l) und Magnesium (<0,49 mmol/l) auf. Die subklinische Hypokalzämie lässt sich nur mittels Bestimmung des Kalziumgehaltes im Blut sicher diagnostizieren.

Therapie

Essentiell für die erfolgreiche Behandlung der Gebärpause ist die zeitnahe Therapie betroffener Kühe. Die heute gängigste Behandlungsmethode der Gebärpause beim Rind besteht aus der intravenösen Gabe von Kalziumglukonat bzw. Kalziumborogluconat. Aufgrund der Gefahr von Nebenwirkungen (Arrhythmien, Herzstillstand) sollte eine Kalziumdosis von 15–20 mg/kg Körpermasse (MARTIG, 2006) und eine Infusionsrate von 1 g/min nicht überschritten werden, da es sonst zu einer Beeinträchtigung der Herztätigkeit, bis hin zum Stillstand, kommen kann (GOFF, 1999). Neben der intravenösen Applikation bestehen auch die Möglichkeiten einer subkutanen und intramuskulären Kalziumgabe. Allerdings ist gerade bei der subkutanen Gabe die Resorption verlangsamt und die genaue Wirkungsdauer unbestimmbar, da die Durchblutungsrate der Unterhaut aufgrund des schlechten Kreislaufzustandes meist herabgesetzt ist. Zusätzlich muss die maximale Dosis von 1–1,5 g Kalzium pro Injektionsstelle berücksichtigt werden, da es sonst zu lokalen Gewebnekrosen kommen kann (GOFF, 1999). Die kombinierte Gabe

von Kalzium intravenös und subkutan bzw. intramuskulär erscheint sinnvoll, um die Wirkungsdauer durch die langsamere Resorption zu verlängern. Sowohl die venöse als auch die subkutane bzw. intramuskuläre Kalziumapplikation heben den Kalziumspiegel im Blutserum für insgesamt etwa vier bis fünf Stunden an (GOFF, 1999). Die unterstützende Gabe von Kalzium dient somit der zeitlichen Überbrückung des erhöhten Bedarfes, bis die körpereigenen Mechanismen der Kalziumhomöostase wirksam werden.

Von der oralen Kalziumgabe als Therapie ist abzuraten, wenn die betroffenen Tiere ein vermindertes Allgemeinverhalten mit verzögertem bis aufgehobenem Schluckreflex aufweisen, da die Gefahr des Fehlschluckens und der daraus resultierenden Aspirationspneumonie besteht. Diese Darreichungsform ist daher eher als Prophylaxe und weniger als Therapie in subklinischen Fällen bzw. als Unterstützung nach Besserung des Allgemeinzustandes anzusehen.

Prophylaxe

Um den pathogenetischen Mechanismus der Gebärpause entgegenzuwirken, wurden Vorbeugemaßnahmen entwickelt, die darauf abzielen, den Kalziumspiegel post partum zu erhöhen.

Da eine kaliumreiche Fütterung, durch die Induktion einer ggr. metabolischen Alkalose, das Milchfiebrisrisiko bei Kühen deutlich erhöht, kann eine kaliumarme Ration in der Trockenstehtzeit dazu beitragen, das Risiko einer Hypokalzämie zu verringern. Das angestrebte Ziel eines Kaliumgehaltes von unter 2 % der Trockenmasse (HAYTON et al., 2012) ist in vielen Betrieben jedoch schwer bzw. nicht erreichbar. Daher kommt in zunehmendem Ausmaß das Konzept der Fütterung einer sogenannten „Anionenration“ in der Trockenstehtperiode zur Herbeiführung einer milden metabolischen Azidose

zum Einsatz. Dabei werden Mineralsalze, die aus schwachen Kationen und starken Anionen bestehen, zugefüttert (Magnesium-, Kalzium- und Ammonium-Chloride und -Sulfate). Die induzierte Azidose soll dabei die Rezeptoren für PTH sensibilisieren, somit die Kalziumaufnahme sowie Rückresorption positiv beeinflussen und damit eine deutliche Reduzierung der Gebärpause-Inzidenz bewirken.

Eine weitere Prophylaxemaßnahme besteht aus der Verringerung des Kalziumangebotes in der Trockenstehtfütterung, da bei knapper Kalziumversorgung die aktive Resorption aus dem Darm und die Freisetzung von Kalzium aus dem Knochen schon vor dem Kalben gefördert wird (MARTIG, 2006). Dies kann durch kalziumarme Grundfütterungen (Maissilage, Ganzpflanzensilage, Grünfutter, Heu, Stroh) und den Einsatz von Mineralfutter ohne Kalzium erreicht werden (Abb. 4). Als Richtwerte gelten dabei 40–50 g Kalzium pro Kuh und Tag, die nicht überschritten werden sollten, was sich in der Praxis jedoch oft als schwierig darstellt. Daher wurden kalziumbindende Substanzen (Natrium-Aluminium-Silikat, Zeolithe), die der Trockenstehterration in den letzten 14 Tagen der Trächtigkeit zugesetzt werden, eingesetzt. Dabei konnte ein positiver Effekt hinsichtlich des Kalzium- und Phosphathaushaltes und der Gebärpauseprophylaxe festgestellt werden. Allerdings wurde eine verminderte Futteraufnahme beobachtet, die auf den unangenehmen Geschmack der Substanzen zurückzuführen ist.

Die peripartale orale Kalziumchlorid-Applikation stellt ebenso eine einfache Prophylaxemaßnahme der Hypokalzämie dar. Diese sollte einen Tag vor der Geburt, unmittelbar nach der Geburt, einen halben Tag nach der Kalbung sowie einen Tag nach der Kalbung (jeweils 50–70 g Ca-Chlorid/Tag/



Kuh) erfolgen. Dies setzt allerdings eine genaue Kenntnis des Kalbtermins voraus und die Zwangsupplikation stellt einen nicht unerheblichen Stressfaktor für das Tier dar. Zusätzlich sind die Gefahren von Aspirationspneumonien (bei Lösungen) und der Schädigung der Vormagenschleimhaut nicht gänzlich auszuschließen.

Eine weitere Möglichkeit, das Risiko für eine Gebärpause zu vermindern, ist die parenterale Vitamin D₃-Applikation *ante partum*. Diese sollte eine Woche vor dem Abkalben in einer Dosis von 10 Mio. IE pro Kuh erfolgen. Tritt die Geburt innerhalb von einer Woche nicht ein, muss die Injektion wiederholt werden. Bei alljährlich praktiziertem Vorgehen bzw. in Gebieten mit einem hohen Anteil an Goldhafer in der Ration, wächst dabei jedoch die Gefahr der Ausbildung einer Kalzinose.

Aktuelle Ergebnisse

In jüngster Zeit wurden an der Universitätsklinik für Wiederkäuer der Veterinärmedizin Wien, mit finanzieller Unterstützung der Sektion Kleintiere der Österreichischen Gesellschaft der Tierärztinnen und Tierärzte, zwei Studien zur hypokalzämischen Gebärpause beim Rind durchgeführt. In einer Fragebogenerhebung in niederösterreichischen Milchviehbetrieben wurden 108 Betriebe, davon etwa die Hälfte mit einer geringen und die andere Hälfte mit einer hohen Inzidenz an Gebärpause, bezüglich der Risikofaktoren für eine Hypokalzämie befragt.

Im Rahmen der Erhebung konnten Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang zwischen der Gefahr der Gebärpause und der Betriebsart ermittelt werden. So wiesen die im Rahmen der Studie untersuchten Biobetriebe einen Prozentsatz von 28 % Betrieben mit hoher Inzidenz der Hypokalzämie auf, wohingegen 49 % der konventionellen Betriebe eine hohe Inzidenz der Gebärpause

► **Abb. 4:** Die Fütterung, vor allem in der Trockenstehzeit, nimmt eine zentrale Rolle bei der Prophylaxe der Hypokalzämie ein.



Bild: L. Khol

pause hatten. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass es sich nur bei 16,8 % der untersuchten Betriebe um Biobetriebe handelte, von denen wiederum nur ein kleiner Teil in Anbindehaltung geführt wurde. Beide Umstände schränken die Aussagekraft dieses Ergebnisses ein und bedürfen weiterer Untersuchungen.

Ebenso wurde das Haltungssystem als ein möglicher ausschlaggebender Faktor ermittelt. Hierbei wurden Anbindehaltung und Laufstallhaltung von konventionell geführten Betrieben miteinander verglichen. Es zeigte sich, dass die Betriebe mit Anbindehaltung zu 60 % der Gruppe mit einer hohen Inzidenz der Gebärpause zuzuordnen waren, wohingegen bei Laufstallhaltung nur 46 % der Betriebe in diese Gruppe fielen. Die Auswertung der im Rahmen der Untersuchung erhobenen Daten zu Futterzusammensetzung und -vorlage gestalteten sich aufgrund der großen Heterogenität schwierig. Es konnten vorrangig die getrennte Futtervorlage bei trockenstehenden und laktierenden Kühen, sowie der Kraftfuttereinsatz in der Trockenstehzeit als mögliche Risikofaktoren für eine erhöhte Inzidenz der Gebärpause identi-

fiziert werden. So zeigten jene Betriebe, die keine Trennung der Futtervorlage zwischen trockengestellten und laktierenden Kühen aufwiesen, eine Tendenz zu einer höheren Prävalenz der Gebärpause. Am besten schnitten hingegen jene Betriebe ab, welche eine Trennung der Fütterung sowohl in der Trockensteherphase als auch in der Vorbereitungszeit vornahmen.

Außerdem wiesen Betriebe, die kein Kraftfutter in der Trockenstehzeit anboten, einen Anteil an Betrieben mit hoher Inzidenz der Hypokalzämie von lediglich 43 % auf. Im Gegensatz dazu zeigten die Betriebe mit Kraftfutterfütterung einen höheren Anteil von 55 % Betrieben mit hohem Risiko der Gebärpause. Auch hier sind weitere Untersuchungen notwendig, um zu klären, ob die Ursache für die erhobenen Unterschiede in einer erhöhten Kalziumaufnahme in der Trockenstehzeit, am Einsatz des Kraftfutters oder an den sonstigen Faktoren im Bereich der Haltungsbedingungen liegt.

Interessanterweise konnte in dieser Erhebung kein Einfluss der Milchleistung auf die betriebliche Inzidenz der



Gebärparese festgestellt werden. Auf Grund der geringen Stichprobengröße und der ausgeprägten Heterogenität der Ergebnisse sind diese jedoch mit Vorsicht zu interpretieren und nachfolgende Untersuchungen mit größerem Stichprobenumfang notwendig, um genauere Aussagen treffen zu können. Trotzdem können diese spezifischen Daten als Grundlage und wichtiger Ansatz für weitere Fragestellungen dienen.

Im Rahmen einer weiteren Studie sollte festgestellt werden, ob eine Assoziation zwischen dem im Zuge der Blutgasanalyse erhobenen pH-Wert ante partum und den Kalziumgehalt im Blut post partum besteht. Dadurch sollte ermittelt werden, ob sich die Blutgasanalyse bei trockenstehenden Kühen zur Vorhersage des Risikos post partum an einer klinischen oder subklinischen Gebärparese zu erkranken, eignet. Ein weiteres Ziel war es, einen eventuellen Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Blutgasanalyse und dem postpartalen Kalziumspiegel im Blut mit der Aktivität der Alkalischen Phosphatase (AP) ante partum zu evaluieren.

Für diese Untersuchung wurden Fleckviehkühe in Milchviehbetrieben im oberösterreichischen Innviertel herangezogen, wobei Betriebe mit einer bekannten hohen Inzidenz an klinischer Gebärparese ausgewählt wurden. Im Rahmen der Untersuchung wurden Blutproben von Rindern aller Laktationsstadien genommen. Für den Versuch wurden nur Kühe, die keine Prophylaxemaßnahmen zur Vermeidung der Gebärparese erhielten, in die Studie aufgenommen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass sich der pH-Wert, die Bikarbonatkonzentration im Blut und die Netto-Säure-Basen Ausscheidung im Harn als Parameter für den Säure-Basen Status des Organismus aufgrund der schlechten Sensitivitäten und Spezifitäten nicht als frühdiagnostische Vor-

hersagewerte der Hypokalzämie beim Rind eignen. Es konnte festgestellt werden, dass die Kalziumkonzentration und die Aktivität der AP im Blut als Indikatoren für die Aktivität der Osteoklasten, zwei Wochen vor der Geburt gut als frühdiagnostische Vorhersagewerte einer Hypokalzämie post partum herangezogen werden können. Da diesbezügliche Widersprüche in der Fachliteratur existieren, wären zusätzliche Studien mit einer höheren Tieranzahl zur weiteren Abklärung dieser Ergebnisse notwendig.

Ausblick

Die beiden oben angeführten Untersuchungen ermöglichten erste Ergebnisse einer erfolgreichen Kooperation zwischen Landwirten, praktischen Tierärzten, der Landwirtschaftskammer Niederösterreich, des Landeskontrollverbandes Niederösterreich, des Futtermittellabors Rosenau sowie der Universität für Bodenkultur und der Vetmeduni Vienna (Institut für Tierernährung und funktionelle Pflanzenstoffe, Universitätsklinik für Wiederkäuer). Diese, auf Initiative der Landwirtschaftskammer NÖ gegründete Arbeitsgruppe, hat sich unter der Federführung der Universitätsklinik für Wiederkäuer zum Ziel gesetzt, verschiedene Fragestellungen über das wirtschaftlich relevante Thema der Hypokalzämie beim Rind zu bearbeiten. Dabei sollen sowohl Grundlagen, praktische Fragen zur Fütterung und Prophylaxe als auch zur nach wie vor unbefriedigend geklärten Ätiologie der Hypokalzämie beim Rind erarbeitet werden. Konkret ist geplant, den Einfluss der Grundfutterqualität und -zusammensetzung unter Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit auf die Inzidenz der Hypokalzämie näher zu evaluieren. Parallel dazu soll im Rahmen eines Forschungsprojektes ein möglicher Einfluss von osteoimmunologischen Vorgängen auf das Entstehen einer Hypokalzämie nachgewiesen werden. Der interdisziplinäre Ansatz und die Kom-

bination von Grundlagenforschung und praxisrelevanten Fragestellungen stehen dabei im Mittelpunkt, um entsprechende Ergebnisse zu erzielen.

Danksagung

Die Autoren danken Dr. Franz Geweßler (Sauwald Tierärzte GesmbH) für seine Unterstützung bei der Durchführung der Studie zur Vorhersage der Gebärparese. ■

Anschrift der Verfasser

PRIV. DOZ. DR. JOHANNES LORENZ KHOL, DECBHM
MAG. ALEXANDRA MIKLIS
MAG. MICHAELA DIRISAMER
MAG. KATHARINA MOSER
UNIV. PROF. DR. THOMAS WITTEK, DECBHM

Universitätsklinik für Wiederkäuer
 Veterinärplatz 1, 1210 Wien
 E-Mail: johannes.khol@vetmeduni.c.at

Literatur

GOFF, J.P. (1999): Treatment of calcium, phosphorus and magnesium balance disorders. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* **15**, 619–639.

HAYTON, A., HUSBAND, J., VECQUERAY, R. (2012): Nutritional Management of Herd Health. In: GREEN, M. (Hrsg.): *Dairy herd health*. 1. Aufl., CABI, Wallingford, 227–274.

HORST, R.L., GOFF J.P., REINHARDT, T.A., BUXTON, D.R. (1997): Strategies for Preventing Milk Fever in Dairy Cattle. *J Dairy Sci* **80**, 1269–1280.

MAHLKOW-NERGE, K. (2008): Stoffwechselstörungen bei Milchkühen - Wie kann der Landwirt diesen begegnen. Sonderheft der *Landbauforschung*, 109–114. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dk040459.pdf.

MARTIG, J. (2006): Hypokalzämische Gebährlähmung. In: DIRKSEN, G., GRÜNDER, H.D., STÖBER, M. (Hrsg.): *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. 5. Aufl., Parey, Stuttgart, 1245–1254.

MARTÍN-TERESO, J., MARTENS, H. (2014): Calcium and magnesium physiology and nutrition in relation to the prevention of milk fever and tetany (dietary management of macrominerals in preventing disease). *Vet Clin North Am Food Anim Pract* **30**, 643–670.