

29. Fortbildungsveranstaltung für Klinische Labordiagnostik

in memoriam

Prof. Dr. Dr.h.c.Dr.h.c.

H.Gürtler

Leipzig, 18. 6. 2004

Medizinische Tierklinik Leipzig
An den Tierkliniken 11
04103 Leipzig

29. Fortbildungsveranstaltung für Laborspezialisten - in memoriam Prof. Dr. Dr.h.c.Dr.h.c. H.Gürtler

Termin: 18. 6. 2004,

Tagungsort: Kursraum der Medizinischen Tierklinik Leipzig, An den Tierkliniken 11, 04103 Leipzig

P r o g r a m m

9.00 Begrüßung

9.15 – 9.30 A. Einspanier (Leipzig): " Relaxinbestimmung im Blut: früher Trächtignachweis bei der Hündin".

9.35 - 9.50 J. Gottschalk, A. Einspanier (Leipzig): Welche Bedeutung haben Progesteronanalysen für die tierärztliche Praxis, in welchen Untersuchungsmedien sind sie durchführbar?

9.55 – 10.10 G.F. Schusser (Leipzig): Funktionelle Hyperbilirubinämie beim Pferd.

10.15 – 10.30 U. Lober (Jena): Schwerpunkte der Stoffwechselfeldiagnostik in Thüringer Kuhbeständen 2003

10.35 – 10.50 Bauer, A., Gelfert, C.-C., Staufenbiel, R.(Berlin): Nutzung der Milchwahnhstoffbestimmung in der Bestandsüberwachung von Milchkuhherden.

10.50 – 11.00

P a u s e

11.00 – 11.15 K. Mahlkow-Nerge (Kiel): Praktische Bewährung der Milchanalytik in der Bestandsbetreuung von Rindern.

11.20 – 11.35 S. Kalchreuter (Ansbach): Die P-Versorgung beim Milchvieh aus der Sicht der praktischen Betriebsberatung anhand von Blutuntersuchungsergebnissen".

11.40 – 11.55 M. Füll, M. Hoops, T. Sattler (Leipzig): Ätiologie der Hypophosphatämie bei Kühen.

12.00 – 13.00

M i t t a g s p a u s e

13.00 – 13.15 S. Roemer, C.-C. Gelfert, R. Staufenbiel (Berlin): Nutzung des Leberfettgehaltes in der Bestandsbetreuung von Milchkuhherden.

13.20 – 13.35 M. Höltershinken (Hannover): Bestimmung mittel- und langkettigen Fettsäuren (C6 - C24) im Pansensaft mit einfacher Probenaufbereitung und rascher Durchführbarkeit.

13.40 – 13.55 R. Staufenbiel, C.-C. Gelfert, A. Löptien (Berlin): Labordiagnostische Überwachung von Anionenrationen in der Prophylaxe der Gebärdparese der Milchkuh.

14.00 – 14.15 I. Körner, M. Füll (Leipzig): Wirkung verschiedener Ca-Präparate auf den Ca- und Elektrolyt-Haushalt bei Kühen.

14.20 – 14.35 P. Launer, O. Richter, (Dresden): Jodversorgung bei Rindern.

14.40 – 14.55 A. Haßler, M. Füll: Spurenelementanalyse bei Kühen mit Dislocatio abomasi.

15.00 – 15.15 C. Wolf (Rostock): Faktorenkrankheit - Viszerale Clostridiose – Viszeraler Botulismus: Stoffwechselbefunde in Zusammenhang mit einem "neuen" Problem in Milchviehbeständen.

15.20– 15.35 U. Mong (Jena): Rechnergestützte Darstellung und Auswertung klinisch-chemischer Untersuchungsergebnisse.



i n
m e m o r i a m
Prof. Dr.
Dr.h.c. Dr. h.c.
H. Gürtler



1974: auf Anregung von Prof. Gürtler:

- Geräteausstellung und Methodendemonstration im „Kursraum Physiologie“
- Ziel: landesweite Methodenvereinheitlichung und damit wissenschaftliche Vergleichbarkeit

seit 1972 Arbeitsgruppe

„Stoffwechseldiagnostik, -überwachung“

drei Hauptrichtungen:

- Erarbeitung und Prüfung (neuer) diagnostischer Methoden
- Erarbeitung von Referenzwerten
- Kontrollen von Tierbeständen bzw. Tieren.

Spektrum:

- alle Haustierarten, schwerpunktmäßig
- Rind und das Schwein,
- aber auch Schaf und Pferd
- mehr am Rand - Kleintier

Chronologie der Stoffwechselüberwachung

seit 1974 zwei-/einmal/Jahr Tagungen:

- diagnostische Möglichkeiten/- Weiterentwicklungen/ praktische Bewährung
- Eröffnungs-/ Abschlußverteidigungen von Forschungsprojekten
- immer methodische Trainingskurse
- „Gerätehandel“

Chronologie der Stoffwechselüberwachung

Literatur

- 1969: „Erfordernisse zur Absicherung von Tierproduktionsanlagen“ IaT Eberwalde
- 1974: „Erfordernisse und Möglichkeiten der Stoffwechselüberwachung von Milchkühen...“ Tierzucht, 28, 491-494
- 1976: „Klinisch-chemische Untersuchungsmethoden für vet.-med. Einrichtungen...“ (Ringordner)
- 1976: „Stoffwechselüberwachung in industriemäßigen Anlagen der Tierproduktion.“ Sonderheft des IaT Eberswalde

MONATSFESTE FÜR VETERINÄRMEDIZIN

EINUNDREISSIGSTER JAHRGANG · JENA · 1. JULI 1976

HEFT 13

STOFFWECHSELKRANKHEITEN

Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig, Fachgruppe Tierbiochemie (Leiter: Prof. Dr. sc. Dr. E. Kolb)

Zur Absicherung industriemäßiger Milchproduktionsanlagen gegenüber Stoffwechselkrankheiten durch klinisch-chemische Untersuchungsmethoden⁷

Von H. Gürtler

Mit einer Abbildung (Eingegangen am 12. Januar 1976)

Zusammenfassung: Anhand eines Modells werden Grundsätze, das Vorgehen sowie offene Fragen bei der Durchführung eines Programmes für die Stoffwechselüberwachung von Tieren in industriemäßig produzierenden Milchviehanlagen diskutiert.

Резюме: Клинико-химические методы исследования для предупреждения болезней обмена веществ на молочных комплексах промышленного типа

На примере модели обсуждаются принципы, подход, а также открытые вопросы, связанные с проведением программы по надзору за обменом веществ у животных на молочных комплексах промышленного типа.

Summary: Clinico-Chemical Examinations to Protect Industrialized Dairy Production Units Against Metabolic Diseases. Principles, approaches, and unanswered problems relating to a programme for metabolic control of livestock on industrialized dairy units are discussed with reference to a proposed model.

Chronologie der Stoffwechselüberwachung

Seit 1974: Formulierung der Grundsätze der Stoffwechselüberwachung in TGL

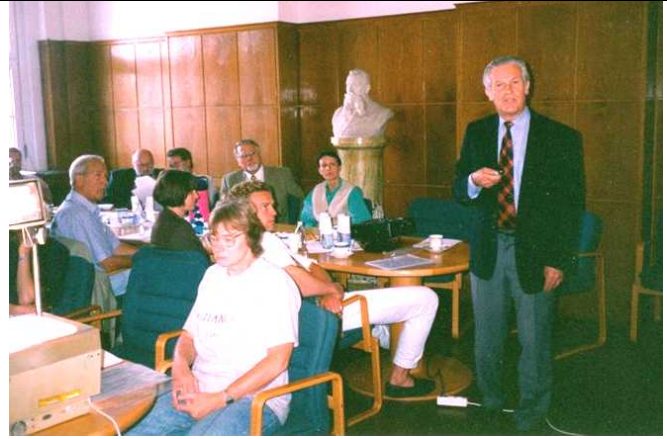
mit jährlicher Aktualisierung:

TGL 34 313 „Stoffwechselüberwachung in der Rinderproduktion“

TGL 35 423 „Stoffwechselüberwachung in Schweinezucht- und Mastanlagen“



Labortagung 1997



Labortagung 1997



25. Labortagung 2000



25. Labortagung 2000



25. Labortagung 2000



25. Labortagung 2000



Labortagung 2002

...come together...



letzte Vorlesung von Prof. Gürtler 1997



Relaxinbestimmung im Blut: früher Trächtigkeitsnachweis bei der Hündin

A. Einspanier

Veterinär-Physiologisch-Chemisches Institut, Leipzig

Eine frühe und sichere Trächtigkeitsbestimmung bei der Hündin ist aus züchterischen, tiermedizinischen und finanziellen Aspekten von Wichtigkeit. Dies kann über Ultraschall- als auch über die endokrine Diagnostik erfolgen. Dabei liefert das bekannte gelbkörpererhaltende Hormon Progesteron bei der Hündin keine Information über eine etwaige Gravidität, da sich bei nicht-graviden als auch graviden Hündinnen ähnliche Progesteron-Verlaufsmuster zeigen. Die Analyse eines plazentär produzierten Hormons, wie Relaxin (RLX), ist deshalb für die Diagnostik einer physiologischen oder pathologischen Gravidität sinnvoll. Das Polypeptid RLX wird hauptsächlich von der Plazenta produziert und ist in die endometriale Proliferation, die Implantation und in Reorganisationsprozesse am caninen Uterus involviert. Alle diese Veränderungen sind wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Gravidität.

In der vorliegenden Studie wurden die peripheren RLX-Konzentrationen bezüglich ihrer Eignung als früher, sicherer Trächtigkeitmarker bei verschiedenen Hunderassen untersucht. Ein eigener RLX-Assay wurde für Hunde etabliert (1,2). Vergleichend dazu erfolgten Ultraschalluntersuchungen für eine unterstützende Diagnostik physiologischer bzw. pathologischer Graviditätssituation. Dazu wurden zwei Versuchsgruppen gebildet: I. physiologische Graviditäten und II. Prostaglandin $F_{2\alpha}$ induzierte Aborte.

In der I. Gruppe konnte ein signifikanter RLX-Anstieg am 24. Tag post ovulationem, d.h. 1-2 Tage nach der Implantation, diagnostiziert werden. Allerdings korrelierte die periphere Konzentration nicht mit der Wurfgröße und dem Gewicht der Hündin, sondern zeigte Rasse-spezifische Konzentrationsverläufe.

In der II. Gruppe zeigte sich durch die Abort induzierende Prostaglandin $F_{2\alpha}$ Gabe eine Schädigung der Plazenta, die sich in abfallenden RLX-Konzentrationen manifestierte. Der RLX-Verlauf konnte Hinweis auf abgestorbene und noch vitale Früchte geben, diese endokrine Diagnose wurde durch Ultraschalluntersuchung bestätigt.

Darüber hinaus zeigten Untersuchungen zur Lagerung, Aufbewahrung und Transport der Proben, dass diese von Wichtigkeit sind für die Aussage der erhobenen RLX-Befunde, da Polypeptidhormone enzymatisch abgebaut werden können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass RLX ein wichtiger, früher Marker für die physiologische und pathologische Gravidität darstellt. Mit Hilfe der RLX-Bestimmung kann ab dem 24. Tag post ovulationem eine eindeutige Graviditätsdiagnose gestellt werden. Außerdem kann man anhand von weiteren RLX-Bestimmungen Aussage über physiologische oder pathologische Gravidität erhalten. Allerdings gilt

eine adäquate Blutgewinnung und Transport derselben zur Untersuchungsstelle zu beachten, sonst erhält man falsch positive Resultate, und man sollte in Verdachtsfällen weitere Erkrankungen, wie z.B. Mamma-Carzinom, ausschließen.

1. Einspanier et al. (2002); Dtsch. tierärztl. Wschr. 109, 8-12; 2. Schöne et a. (2004); Tierärztl. Prax. 32, 118-123

Welche Bedeutung haben Progesteronanalysen für die tierärztliche Praxis, in welchen Untersuchungsmedien sind sie durchführbar?

Jutta Gottschalk,

Veterinär-Physiologisch-Chemisches Institut, Leipzig

Progesteronbestimmungen werden insbesondere zur Zyklus- und Graviditätsdiagnostik bei verschiedenen Tierarten (u. a. Haustiere, landwirtschaftliche Nutztiere, Zoo- und Wildtiere) eingesetzt. Die Wahl des Untersuchungsmediums ist in erster Linie von der Möglichkeit zur Probenentnahme abhängig. Während bei Haus- und landwirtschaftlichen Nutztieren der Progesteronnachweis meist im Blut oder auch der Milch erfolgt, wurden zur Gestagenbestimmung bei Zoo- und Wildtieren in zunehmendem Maße nichtinvasive Methoden (Hormonanalysen im Kot) etabliert. Als Bestimmungsmethoden kommen Radioimmunoassay (RIA) bzw. Enzymimmunoassay (EIA) zum Einsatz.

Progesteronverlauf während der Trächtigkeit (Schaf)

In einer Studie an Awassischafen wurde u.a. der Verlauf der Progesteronkonzentration im Blut über den gesamten Graviditätszeitraum mittels RIA erfasst. Ein erster signifikanter Anstieg der Progesteronkonzentration im Blut auf Werte um 8 nmol/l (gegenüber ca. 1 nmol/l am Tag der Bedeckung, $p < 0,05$) wurde bis zur 2. Trächtigkeitswoche festgestellt. In der 2. Hälfte der Trächtigkeit stiegen die Werte weiter an (ab 84. Trächtigkeitstag [=TT] signifikant höher als an den Tagen 0 bis 63), wobei Progesteronmaxima von 18 nmol/l zwischen dem 112. und 126. TT gemessen wurden. Zwischen dem 14. und 130. TT wiesen Muttertiere mit Zwillingen tendenziell um 2-4 nmol/l höhere Progesteronwerte im Blut auf als Tiere mit nur einem Fetus (1).

Progesteronverlauf im Zyklus und der Gravidität (Hund)

Progesteronanalysen während des Zyklus und der Gravidität sind zur Beurteilung des reproduktiven Status geeignet, sie weisen u. a. auf Zyklusstörungen hin sowie auf Gelbkörperinsuffizienz, die häufig Aborte bedingt. In einer Studie bei Hündinnen lag die mittlere Progesteronkonzentration des Blutes (mittels RIA gemessen) in der Follikelphase deutlich unter 2,0 ng/ml, zum Zeitpunkt der Ovulation bereits bei durchschnittlich 4,6 ng/ml und erreichte ab Zyklustag 5 Werte von über 10 ng/ml. Bei Hündinnen mit gestörtem Zyklusverlauf dagegen wurden in der frühen Lutealphase nur Werte bis maximal 5 ng/ml gemessen (2).

Progesteronanalysen zur Zyklus- und Graviditätsdiagnostik (Zoo- und Wildtiere)

In diesen Untersuchungen wurden Progesteronmetaboliten (= Progestagene) aus dem Kot mittels RIA bestimmt (3, 4), um das Zuchtmanagement für bestimmte Wildtierarten zu verbessern. Giraffen: Die Exkretion der Progestagene im Kot von 6 adulten Giraffen erfolgte nach einem regelmäßigen, zyklischen Muster mit einer Zykluslänge von ca. 14 Tagen (Follikelphase: 259 ± 49 ng/g Kot, Lutealphase: 1163 ± 223 ng/g Kot). Am Beginn von 8 Graviditäten kam es bei den Giraffen innerhalb weniger Tage zum Anstieg der Hormonkonzentrationen auf Werte, die auch während der Lutealphase erreicht werden. Danach blieb die Progestagenausscheidung im Kot zwischen der 58. und 1. Woche a. p. auf hohem Niveau. Eine Rückkehr auf Basalwerte, die während der Follikelphase auftreten, erfolgte erst 3 Tage p. p.

Schneegämsen: Als Basalkonzentration wurden Werte zwischen 100 und 250 ng/g Kot gemessen. Permanent erhöhte Konzentrationen in den Fäzes konnten bereits in der ersten Trächtigkeitswoche festgestellt werden ($n=6$), die maximalen Progestagenwerte betragen 1742 ± 248 ng/g Kot (zwischen der 5. und 1. Woche a. p.), eine Abnahme

der Progestagenwerte auf Basalniveau erfolgte ebenfalls in der 1. Woche p. p. Des Weiteren wurden signifikante Unterschiede in den Hormonkonzentrationen zwischen Zwillings- und Einlingsträchtigkeiten ermittelt.

Progesteronanalysen liefern demnach wichtige Informationen über den Reproduktionsstatus bei verschiedenen Tierarten. Die frühe Erkennung einer Trächtigkeit (insbesondere bei Zoo- und Wildtieren) ist für das generelle Tiermanagement außerordentlich notwendig. Außerdem lassen sich durch das Progesteronmonitoring, wie bei Schafen und Schneegämsen gezeigt werden konnte, auch Mehrlingsträchtigkeiten diagnostizieren.

1) Kaskous, Sh., Gottschalk, J., Hippel, T., Grün, E. (2003): Untersuchungen zum Verhalten von wachstumsbeeinflussenden und Steroidhormonen im Blutplasma während der Trächtigkeit bei Awassi-Schafen in Syrien. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 116, 108-116; 2) Schneider, R. (2000): Beitrag zur Diagnostik der Läufigkeit bei Hündinnen mit Fortpflanzungsstörungen und zur Therapiekontrolle unter Praxisbedingungen mit besonderer Berücksichtigung der Geschlechtshormone. *Vet.med.Diss. Leipzig*;

3) Neumann, G. (2003): Bestimmung von Sexualzyklus und Trächtigkeit mit Hilfe des Nachweises von Gestagenen im Kot von im Zoo gehaltenen Giraffen (*Giraffa camelopardalis*) und Spitzmaulnashörnern (*Diceros bicornis*). *Vet.med.Diss. Leipzig*;

4) Kallert, G., Gottschalk, J., Neumann, G., Eulenberger, K., Grün, E. (2002): Ein Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie der Schneegämse (*Oreamnos americanus*) unter besonderer Berücksichtigung der Gestagenkonzentrationen der Fäzes im Verlauf der Trächtigkeit. *Tierärztl. Praxis* 30 (G), 240-243

Schwerpunkte der Stoffwechseldiagnostik in Thüringer Kuhbeständen

U. Lober, Tiergesundheitsdienst Thüringen

Im Jahr 2003 wurden durch den TGD Thür. e. V. in 602 Kuhbeständen bzw. 1107 Leistungsgruppen (Vorbereiter, Frischkalber, Frischmelker) mit jeweils 7 Indikatortieren klinisch – chemische Blut – und Harnuntersuchungen durchgeführt.

Im Vergleich zu den Jahren 2001 und 2002 ergaben sich folgende Beanstandungen (Tab. 1)

Tab. 1 : Beanstandungen der untersuchten Leistungsgruppen in %

	Trockensteher			Frischkalber			Frischmelker		
	1.Woche a.p.			1.Woche p. p.			2. – 8. Woche p. p.		
	2001	02	03	2001	02	03	2001	02	03
Leistungsgruppen	206	258	273	226	336	371	329	335	463
Energie-Protein-Versorgung Ketosen	6,3	3,5	1,8	46,4	49,8	33,0	19,3	17,6	16,7
Blutharnstoffgehalt erhöht: erniedrigt:	26,5 14,2	25,6 5,3	26,8 1,9	35,8 2,8	20,2 3,9	25,7 1,1	51,3 1,8	54,9 2,7	55,9 0,9
Leberschädigungen ASAT erhöht: GLDH erhöht: Bilirubin erhöht:	10,8 4,0 16,7	15,1 5,5 11,4	11,0 6,0 15,2	54,9 19,0 61,8	53,0 13,5 57,7	55,5 19,1 54,9	63,0 31,3 10,7	63,9 37,8 10,7	57,9 42,6 19,0
Mengen – und Spu- renelement- Defizit Calcium: Phosphor: Magnesium: Natrium: Selen: Kupfer: Zink: Überschuß Kalium:	6,8 28,1 6,9 50,8 36,1 63,0 24,4 59,3	9,7 19,0 1,8 46,7 31,0 62,7 29,8 56,1	6,3 17,9 - 27,1 33,7 63,6 36,4 47,3	2,2 30,0 24,4 55,8 18,1 26,0 57,1 30,4	6,6 16,1 19,2 59,4 9,8 20,5 61,3 33,9	3,9 11,4 5,6 33,7 7,9 26,6 8,8 13,9	7,5 55,6 3,4 33,0 11,3 38,1 31,3 35,9	12,0 35,3 3,8 39,9 5,2 36,6 30,6 33,3	7,1 37,1 4,9 15,4 8,4 30,6 45,1 27,2
Säuren–Basen-Status Azidosen Alkalosen	5,0 38,0	4,5 50,2	1,9 37,1	12,6 30,4	15,6 35,2	5,8 19,3	23,1 29,6	15,7 30,7	13,7 17,0
β-Karotindefizit	14,4	34,0	37,0	17,8	33,3	28,2	33,6	43,4	35,5

Anhand anamnestischer Erhebungen im Tierbestand, Kontrolle der Ernährungsregime und Untersuchungen der Futtertauglichkeit (insbesondere Pilz – und Hefenkontamination) können den bedeutsamsten Stoffwechselstörungen vorrangig fütterungsbedingte Ursachen zugeordnet werden (Tab. 2).

Tab. 2: Schwerpunkte der 2003 ermittelten Stoffwechselstörungen und vorrangige Ursachen

Tiergruppe	Stoffwechselstörung	Vorrangige Ursachen
Vorbereiter (3. – 0. Wo. A. p.)	Alkalosen Na – Mangel Se-, Cu – und Zn – Mangel Erhöhte Blut – Hst. – Werte	Kaliumüberschuß keine NaCl – Gabe Restriktive Mineralstoffversorgung der Trockensteher Proteinüberschuß
Frischkalber (1. Wo. P. p.)	Ketosen Leberbelastungen (ASAT und Bilirubin ↑) erhöhte Blut – Hst. – Werte Na – Mangel	Mastkondition „Wohlstandske-tose“ Verzehrsdepressionen Verdauungsstörungen Ketosen Futterqualitätsmängel (Mykotoxine, Endotoxine ?) Proteinüberschuß keine NaCl - Gabe
Frischmelker (2. – 8. Wo. P. p.)	Leberbelastungen (ASAT und GLDH ↑) erhöhte Blut – Hst – Werte Azidosen Hypophosphatämie Cu – und Zn – Mangel β – Karotin - Mangel	Nachwirkungen der FK – Periode (Ketosen ?) Futterqualitätsmängel (Mykotoxine ?) Proteinüberschuß Strukturdefizit, Konzentratüberschuß P – Defizit, P – Verwertungsstörungen Verwertungsstörungen, Antagonistenwirkung ? Karotindefizit bei mais – und konzentratbetonten Rationen

Schlussfolgerungen:

Mangelhafte Futterqualität und nicht bedarfsgerechte Ernährungsregime verursachen erhebliche Stoffwechselstörungen und beeinträchtigen somit den Gesundheitsstatus, die Fruchtbarkeit und das Leistungsvermögen zahlreicher Thüringer Kuhbestände.

Das höhere Milchleistungsniveau erfordert kontinuierliches Qualitätsmanagement in der Pflanzen – und Tierproduktion.

Als Kontrollmaßnahmen haben sich regelmäßige Futter-, Milch-, Blut- und Harnuntersuchungen bewährt. Zielgerichtete Stoffwechseluntersuchungen können wesentlich dazu beitragen, ernährungsbedingte Erkrankungen und Leistungsminderungen zu vermeiden und das betriebswirtschaftliche Ergebnis zu verbessern.

Nutzung der Milchharnstoffbestimmung in der Bestandsbetreuung von Milchkuhherden

Bauer, A., Gelfert, C.-C., Staufenbiel, R.

Klinik für Klautiere, Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin

Einleitung

Der Milchharnstoffwert wird seit langem durch Tierärzte und Landwirte zur Einschätzung der Energie- und Proteinversorgung der Milchkuhherden herangezogen. Die Harnstoffanalyse basiert in den Landeskontrollverbänden entweder auf der kolorimetrischen Diacetylbestimmung (Flow Injection Analysis FIA) oder auf der Infrarotabsorptionsmessung (Milkoscan). Gegenstand der Untersuchungen war die Prüfung der Zuverlässigkeit Infrarotabsorptionsmessung (IR) von Milchharnstoff.

Material und Methode

Über einen Zeitraum von 18 Monaten wurden in neun Milchkuhherden sowohl Milch- als auch Blutproben von jeweils 10 Kühen in der 3.-5., 15.-18. und >29. Laktationswoche einmal monatlich gewonnen. Die Milchharnstoffbestimmung erfolgte im Labor der Klinik für Klautiere mit der Segmented Flow Solution Analysis (SFA) mit dem Analysegerät Technicon II (Perstorp Analytic). Die Wiederfindungsrate betrug 100,5%. Der intra-assay Variationskoeffizient lag bei 3,2%, der inter-assay Variationskoeffizient bei 4,4%. In den gleichen Proben wurde der Milchharnstoff in verschiedenen Landeskontrollverbänden entweder mit der Flow Injection Analysis (FIA) oder mit der Infrarotmessung bestimmt. Die Blutharnstoffanalyse wurde enzymatisch mit Hilfe des Hitachi-Automatic-Analysers 704 der Firma Boehringer Mannheim durchgeführt.

Ergebnisse:

Die zuverlässige Harnstoffbestimmung erfordert saubere und nicht angesäuerte Milchproben. Natriumazid ist als Konservierungsmittel ungeeignet, da es die Messergebnisse signifikant vermindert. Bronopol hat dagegen keinen Einfluß auf die Messergebnisse. Zwischen SFA und FIA bestand eine hohe Korrelation von $r=0,977$ ($y_{FIA}=0,92x_{SFA}+9,3$, $n=113$). Zwischen der SFA und der Infrarotabsorptionsmessung wurden signifikante Abweichungen festgestellt. Die Korrelation zwischen diesen beiden Methoden betrug $r=0,73$ ($y_{IR}=0,54x_{SFA}+77,5$, $n=369$). Im Bereich von 150 bis 300 mg Harnstoff/l Milch liefern beide Methoden ähnliche Ergebnisse. Mit steigenden Harnstoffwerten nehmen die Abweichungen immer weiter zu, wobei die Infrarotabsorptionsmessung immer niedrigere Werte liefert. Die Harnstoffkonzentrationen in Milch und Blut sind mit $r=0,85$ eng korreliert ($y_{Blutserum}=0,9x_{Milch}+34,6$, $n=952$). Die Ergebnisse der beiden Analysen zeigen jedoch eine relativ große Streuung über den gesamten Messbereich, die auf eine unmittelbare Abhängigkeit der Blutserumwerte vom Probenentnahmezeitpunkt in Beziehung zum Abstand zur Futteraufnahme zurückzuführen ist. Blut- und Milchharnstoffwerte sind normalverteilt. In der 3.-5. Laktationswoche werden signifikant niedrigere Harnstoffkonzentrationen im Vergleich zu den späteren Untersuchungszeitpunkten gefunden. Es besteht ein signifikanter Einfluß der Herde und des Untersuchungs-

monates auf die ermittelten Harnstoffwerte. Sowohl Milchharnstoffkonzentration und Milchleistung ($r=0,124$, $n=817$) als auch Milchharnstoff und Zwischentragezeit ($r=0,252$, $n=261$) sind signifikant positiv korreliert. Den deutlichsten Einfluß auf die Harnstoffwerte hat die Futtermenge, wobei die engste Beziehung zum nXP-Gehalt besteht. Über die multiple Regressionsanalyse mit den unterschiedlichen Rationskomponenten als Variablen ließen sich für die Tiere der 3.-5. und 15.-18. Laktationswoche geeignete Modelle zur Futtermenge ($r^2=0,49$ bzw $r^2=0,54$) finden. Für die Spätmelker >29 Laktationswochen war die Beziehung zu den Rationskennwerten nur noch gering ($r^2=0,12$).

Schlussfolgerungen

Die Infrarotabsorptionsmessung liefert keine zuverlässigen Ergebnisse zur Milchharnstoffkonzentration. Besonders die für die Herdenbeurteilung relevanten Harnstoffwerte über 300 mg/l werden systematisch unterschätzt. In der Früh- und Mittellaktation spiegeln die Harnstoffwerte die Protein- und Energieversorgung über die Fütterung zuverlässig wider. In der Spätlaktation wird der Zusammenhang schwächer und die Interpretation unsicherer. Im Hinblick auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit der Herde sollten auch bei hochleistenden Kühen Milchharnstoffwerte über 300mg/l vermieden werden.

Praktische Bewährung der Milchanalytik in der

Bestandsbetreuung von Rindern

Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

Die Milchqualität ist als das Produkt aus dem gesamten Umfeld der Milchkuh anzusehen, wobei die Fütterung und die Haltung zu den wichtigsten Teilaspekten zählen. Insbesondere eine stabile Stoffwechsellgesundheit ist eine maßgebliche Voraussetzung für ein abwehrstarkes und gesundes Euter.

Fütterungsfehler können Gesundheits- und Stoffwechselstörungen (Azidose, Ketose, Labmagenverlagerung und Mineralstoffwechselstörungen) auslösen. Mit steigenden Milchleistungen wächst zumindest die potentielle Gefahr gerade von Stoffwechsellmbalancen. Dennoch bedeutet dieses nicht zwangsläufig, dass leistungsstarke Tiere wesentlich häufiger erkranken müssen als Tiere mit geringeren Leistungen. Steigende Milchleistungen bedeuten für die Fütterung aber, dass neben einer höheren Anforderung an die Genauigkeit der Rationsberechnung und an die Exaktheit der Arbeitsdurchführung vor allem auch die produktionsbegleitende Überwachung an Bedeutung zunimmt. Während die Milchmengenleistung letztlich der aussagefähigste Parameter zur Bewertung der Leistungsveranlagung und zur Umweltgestaltung ist, nimmt die Beurteilung der verschiedenen Milchkennwerte (Milchfett- und -eiweißgehalt, Zell- und Keimzahl, Azeton- und Harnstoffgehalt sowie Gefrierpunkt) eine herausragende Rolle ein.

Der Milchfettgehalt charakterisiert vorrangig die Struktur-, während der ersten Laktationswochen darüber hinaus aber auch die Energieversorgung. Der Milcheiweißgehalt ist in erster Linie vom Umfang der Bakterienproteinsynthese abhängig, und diese wiederum wird mehr von der Energie- als von der Eiweißzufuhr beeinflusst. Letztlich widerspiegelt der Milcheiweißgehalt demnach die Energieversorgung der Kuh. Die Zellzahl eignet sich gut zur allgemeinen Überwachung der Eutergesundheit der Kühe im Betrieb. Zellen gelangen als Ergebnis der physiologischen Erneuerung des Eutergewebes bzw. der Abwehrreaktion des Körpers auf Krankheitserreger sowie Stoffwechselstörungen in die Milch. Darüber hinaus kann jede Form von Stress, seien es schlechte Luftverhältnisse im Stall, hohe Temperaturen, mangelnder Liegekomfort, hier besonders unsaubere Liegeflächen, weiterhin zureichende Wasseraufnahme und Wasserqualität, ungenügende Trittsicherheit, zu enge Laufgänge, unzureichend gepflegte Klauen, Überbelegung oder Kontakt zu kranken Tieren das Auftreten von Eutererkrankungen direkt oder indirekt (beispielsweise über mangelnde Futteraufnahme) begünstigen.

Diese Milchinhaltstoffe (von jedem Einzeltier) stehen jedem Landwirt, dessen Tiere sich in der Milchleistungsprüfung befinden, einmal im Monat zur Verfügung (in Form von schriftlichen Ausdrucken oder in elektronischer Form (für die weitere Nutzung in Herdenmanagementprogrammen). Die Milchkontrollergebnisse werden dabei immer in Form von Monatsvergleichen dargestellt, um Entwicklungen aufzuzeichnen. Darüber hinaus erhalten die Landwirte monatlich zwischen 4 und 6 so genannte Molkereirückberichte mit allen Milchinhaltstoffen der Tankmilch (Herdenmittel).

Der Milcheiweißgehalt (in Beziehung zur Milchmenge) versteht sich als Energiebarometer für die Herde. Seine Eignung lässt sich an der Körpermasse(-konditions)veränderung der Tiere während der Laktation ablesen. Aus der Sicht der Energieversorgung sind sowohl die ersten 50 bis 70 als auch die letzten 50 bis 100 Laktationstage am bedeutungsvollsten. Allgemein nimmt im ersten Laktationsdrittel mit zunehmender Milchleistung der Milcheiweißgehalt ab, da bei einer ausgeprägten Energiemangelsituation verstärkt auch die Eiweißbausteine für den Energiebedarf zur Milchbildung genutzt werden. So können während der Früh-laktation Milcheiweißgehalte über 3,1 % als normal angesehen werden. Sinken diese aber unter 2,8 %, ist mit keiner weiteren Milchleistungssteigerung mehr zu rechnen, da solche Tiere meistens unzureichende Körperenergie-reserven aufweisen, was die Milchbildung begrenzt. Andererseits muss auch bei sehr hohen Leistungen über 50 kg der Eiweißgehalt nicht unter 3,1 % fallen. Mit zunehmender Körperkondition ist ein Anstieg des Milcheiweißgehaltes in Kombination mit einer Abnahme der Milchmenge

zu verzeichnen, da steigende Körperkonditionen geringe Futteraufnahmen nach sich ziehen und somit die eingeschränkte Energiezufuhr auch die Milchbildung begrenzt. Gerade während der ersten 4 bis 6 Laktationswochen kann der Milchazetongehalt einen wertvollen Hinweis bezüglich einer möglichen Entgleisung des Energie-/Fettstoffwechsels (Ketose) liefern. Leider wird in der Praxis von dieser Möglichkeit nur sehr selten Gebrauch gemacht.

Während des letzten Laktationsdrittels zeichnet sich die allgemeine Tendenz ab, dass ein steigender Milcheiweißgehalt durch eine sinkende Milchmenge und eine gesicherte Energieversorgung hervorgerufen wird. In der Spätlaktation werden Eiweißgehalte in der Milch bis zu 3,8 % als normal angesehen. Bereits Milcheiweißgehalte über 3,3 % signalisieren einen deutlicher Abfall der Milchmenge. Diese Entwicklung geht mit einer Zunahme der Körperkondition der Tiere einher. Allgemein zeigt sich, dass in der Spätlaktation die Milchleistung von der Körperkondition relativ unbeeinflusst ist, wenn diese zwischen den Noten 3,0 und 3,5 liegt. Bei höheren Körperkonditionen mit einer Note über 3,5 muss aber mit einem drastischen Rückgang der Milchmenge in Kombination mit sehr hohen Milcheiweißgehalten (über 3,8 %) gerechnet werden (LOSAND, 1999). Ableitend daraus wäre die Obergrenze für das Milcheiweiß während dieses Laktationsstadiums 3,8-3,9 %.

Der Milchfettgehalt entwickelt sich bis zum 2. bzw. 3. Laktationsmonat normalerweise rückläufig, um danach bis zum Zeitpunkt des Trockenstellens kontinuierlich wieder anzusteigen. Während der Früh-laktation dient der Milchfettgehalt vor allem in Kombination mit dem Milcheiweißgehalt zur Beurteilung der Energieversorgung der Kuh. Hohe Milchfettgehalte (i.d.R. > 5 %) in den ersten 2 bis 4 Wochen nach der Kalbung zeugen von einem intensiven Körpermasseabbau der Kuh. Gleichzeitig weisen diese Tiere oft einen niedrigen Milcheiweißgehalt (< 3,2 %) auf. Dadurch ergibt sich ein Milchfett:Milcheiweiß-Quotient von über 1,5. Dieser signalisiert eine mögliche Ketose des Tieres. Nicht selten handelt es sich dabei um ältere Tiere, die in der Spätlaktation und der frühen Trockenstehphase überfüttert wurden, oft eine steil ansteigende Milchmengenleistung während der ersten Laktationswochen bei aber unzureichender Futteraufnahme haben. Der Höhepunkt solcher Ketose befindet sich meistens in der 3. und 4. Laktationswoche. Nach diesen 2 bis 4 Wochen sinkt bei solchen Tieren der Milchfettgehalt häufig drastisch ab, da deren Körperfettreserven weitgehend verbraucht sind. Der Fettgehalt der Milch steigt erst dann wieder, wenn die Tiere Körperfettdepots auffüllen.

Weiterhin kann ein in Beziehung zur Milchmenge niedriger Milchfettgehalt einen Verdacht auf Azidose, meist infolge von Strukturangel (in den ersten Laktationswochen oft durch eine zu schnelle Kraftfuttersteigerung hervorgerufen), anzeigen. Ein drastisches Absinken des Milchfettgehaltes beim Einzeltier von mehr als 0,4 % zwischen zwei aufeinander folgenden Milchkontrollen sowie allgemein ein Milchfett:Milcheiweißquotient unter 1,0 geben Hinweise auf diese Stoffwechselsituation. Auch bei hohen Stalltemperaturen (> 27 °C) in Kombination mit einer hohen Luftfeuchte sinkt der Milchfettgehalt (der gesamten Herde) oft um mehr als 0,2 bis 0,5 %.

Einige Landeskontrollverbände weisen Tiere mit solch einem hohen bzw. niedrigen Fett:Eiweiß-Quotienten gesondert aus, damit der Landwirt diese auf einen Blick erkennt und schnell reagieren kann.

Die Zellzahl eines gesunden Euters beträgt maximal 100.000 je ml Milch, schwankt aber physiologisch zwischen 20.000 und 300.000. Der Fütterungs- bzw. Ernährungszustand beeinflusst den Zellgehalt der Milch. So können Energie-, aber auch Vitamin- und Mineralstoffmangelzustände, Pansenübersäuerungen sowie eine Eiweißübersorgung einen Anstieg der Zellen in der Milch verursachen. Darüber hinaus spielt in diesem Zusammenhang besonders der hygienische Status aller eingesetzten Futtermittel eine große Rolle.

Auch hier kennzeichnen die meisten Landeskontrollverbände bei den Milchkontrollergebnissen gezielt Tiere mit erhöhten Zellzahlen.

Darüber hinaus wertet z.B. der Landeskontrollverband Schleswig-Holstein die MLP-Daten grafisch aus und lässt dabei herdenbezogene Einflüsse (Fütterung) und gleichzeitig tierindividuelle Abweichungen

vom Herdendurchschnitt erkennen. So erhält der Landwirt auf einer Seite die grafischen Übersichten über die Energie- und Eiweißversorgung (Harnstoffgehalt in Beziehung zum Milcheiweißgehalt), den Rohproteinabbau im Pansen (Harnstoffgehalt in Beziehung zur Milchmengenleistung), die Energieversorgung (Eiweißgehalt in Beziehung zur Milchmengenleistung) sowie die Energie- und Rohfaserversorgung (Fettgehalt in Beziehung zur Milchmengenleistung)– getrennt für Färsen und Kühe. Anhand dieser 4 Übersichten werden sofort gravierende Fütterungsfehler erkennbar.

Je größer die Milchviehherden sind/werden, desto bedeutungsvoller und vor allem auch notwendiger werden die Herdenüberwachung und das -management mittels Computerprogrammen. Diese ermöglichen detaillierte (Einzeltier, gruppenweise) Auswertungen von Milchkenntwerten und anderen Kontrollparametern (z.B. Körperkondition) und lassen Entwicklungen und Tendenzen frühzeitig sichtbar werden, so dass der Landwirt schneller eingreifen kann. Weiterhin werden dadurch auch Beratungen effizienter, da sowohl der Tierarzt als auch der Produktions- und Unternehmensberater auf exakte Daten zurückgreifen kann.

Bei Hochleistungskühen können Störungen durch Fütterungsfehler oder andere äußere Einflüsse sofort zu einer negativen Beeinflussung des biologischen Gleichgewichtes führen. Die Nutzung von Milchkenntwerten liefert einen Beitrag, ein hohes Leistungsniveau zu halten und gleichzeitig Stresseinwirkungen rechtzeitig zu erkennen und abzustellen. Die regelmäßige Analyse der Milchinhaltsstoffe ist eine wertvolle diagnostische Hilfe bei der Fütterungsüberwachung und wird in großem Umfang in der Praxis angewandt.

„Die P-Versorgung beim Milchvieh aus der Sicht der praktischen Betriebsberatung anhand von Blutuntersuchungsergebnissen“

Dr. S. Kalchreuter, Ansbach

Seit 1978 bedient sich der Referent in der Milchviehberatung der Labordiagnostik. Gründe hierfür sind:

- * In wachsenden Tierbeständen nehmen prophylaktische Maßnahmen gegenüber kurativen Eingriffen zu.
- * Die Milchleistungsprüfung gibt keine Auskunft über die Mineralstoffversorgung der Kuh
- * Steigende Milchleistungen erhöhen den Mineralstoff-Output, wobei bekanntlich der Gehalt an Mengenelementen wie Ca und P in der Milch konstant bleibt unabhängig von der Milchleistungshöhe. Eine defizitäre P-Versorgung geht also auf Kosten der Gesundheit (Skelett) und Fruchtbarkeit. Man bedient sich in der Praxis zu leichtfertig der P-Depots.
- * Die P-Bedarfsnormen sind international nicht einheitlich und unterliegen z.T. politischen und ideologischen Zwängen. Das Gleiche gilt für Bodenbedarfswerte. P-Werte in Grünlandböden sind vielerorts unzureichend. Vielfach ist die Empfehlung zur P-Versorgung in Qualität und Menge nicht leistungsgerecht (P- ärmeres Mineralfutter billiger!)
- * Früher war es Tradition, jährlich die Nutzflächen mit Thomasmehl abzudüngen. Infolge von P- Versorgungslücken ist die Harmonie Boden-Pflanze-Tier gestört.
- * Phosphor ist für den Stoffwechsel des Organismus von zentraler Bedeutung und ist an wichtigen Lebensvorgängen beteiligt, insbesondere bei der Energieübertragung. Vom Pflanzenbau ist bekannt, dass eine ausreichende P-Versorgung die Blühfreudigkeit der Pflanze, den Korn- und Fruchtansatz positiv beeinflusst. Analog ist es beim Rind. Zunächst wird für die biochemischen Prozesse bei Eireifung und Eiblasensprung neben einer ausreichenden Energieversorgung insbesondere Phosphor benötigt.
- * Inzwischen stellt die Tiermedizin fest:
Die mittleren Konzentrationen von Gesamtkalzium und Magnesium haben sich kaum verändert, wohingegen die durchschnittlichen Gehalte an anorg. Phosphat im Blut heute rund 20% niedriger liegen als noch vor Jahren(Tierärztl. Umschau 55/2000).
- * P-Mangel-Symptome sind: Geringe Aktivität der Tiere, liegen viel; fadenziehendes, glasklares Nasensekret; Lecksucht; rauhes, struppiges Haarkleid; Umrindern bei deutlicher Brunst und normalem Zyklus; Gewichtsverlust ; Klauenprobleme wie schlechter Klauenschluss und Entzündungen im Zwischenklauenbereich, dicke Sprunggelenke und schmerzhafte Auftreibungen der Fersenhöcker; Verharren auf den Karpalgelenken; Nachgeburtsverhaltung; atypisches Festliegen.
- * Drei Wochen a.p. und drei Wochen p.p sind optimale diagnostische Zeitpunkte für Blutuntersuchungen
- * Empfehlung für anorg.P-Werte in mg/dl bzw. mmol/l

Laktation	6.0 - 6.5	2.0 - 2.2
Trocken bzw. Kalbin	6.5 - 7.5	2.2 - 2.5

Es folgen einige Interpretationsbeispiele aus der Praxis.

- * Ausgewiesene Referenzbereiche mancher Labors müssten neu überarbeitet werden.

Fazit: Eine kontinuierliche Zusammenarbeit der Disziplinen Tiermedizin und Tierernährung ist äußerst wichtig, dabei sollten wissenschaftliche Ergebnisse mit Erfahrungen aus der Praxis erörtert und ergänzt werden. Ich schließe mit einem Zitat von Leonardo da Vinci: „In der Natur ist kein Irrtum, doch wisse, der Irrtum ist in dir“.

Nutzung des Leberfettgehaltes in der Bestandsbetreuung von Milchkuhherden

S. Roemer, C.-C. Gelfert, R. Staufenbiel

Klinik für Klautiere, Freie Universität Berlin

Einleitung:

Im peripartalen Zeitraum gerät die Kuh durch Zunahme von Biosyntheseprozessen in Leber und Milchdrüse und einer Abnahme der Futteraufnahme in eine negative Energiebilanz. Diese versucht sie durch eine vermehrte Fettmobilisation aus ihren Speichern auszugleichen. Durch die übermäßige Freisetzung und daraus resultierenden Überschwemmung der Leber mit Fettsäuren kommt es zur Verfettung der Leber. Die Verfettung der Leber ist mit den bisher üblichen Untersuchungsgrößen in der Bestandsbetreuung, wie Blut- Milch- und Harnparameter und der Rückenfettdicke, nicht, oder nur schwer diagnostizierbar. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde geprüft, inwiefern der Leberfettgehalt als zusätzlicher Parameter zur Anwendung in der Bestandsbetreuung eingesetzt werden kann.

Material und Methoden:

Über den Zeitraum von 13 Monaten wurden auf sieben Milchviehbetrieben in monatlichen Abständen Leberbiopate und Blutproben gewonnen. Hierfür wurden je 10 klinisch gesunde Tiere der 1. Laktationswoche und der 3.-5. Laktationswoche zufällig ausgewählt. Auf einem Betrieb erfolgte die Untersuchung der Tiere der 1. Laktationswoche im wöchentlichen Abstand. Die Bestimmung des Leberfettgehaltes erfolgte in einer Kupfersulfatlösung mit absteigender Dichte (Herdt 1983) direkt vor Ort. Im Labor wurden die Leberproben in ihren Gruppen gepoolt und der Leberfettgehalt mittels eines gravimetrischen Verfahrens nach Mamdouh (2004) gemessen.

Die Blutproben wurden aus der Vena coccygea entnommen, nach Zentrifugation wurden das Serum dekantiert und in ihm folgende Parameter bestimmt: ASAT, GGT, GLDH, Bilirubin, Phosphor und β -HBS. Mit Hilfe des Zuchtmanagers® wurde die Häufigkeit folgender Diagnosen im Bestand ermittelt: Ketose, Labmagenverlagerung, Nachgeburtsverhaltung, Endometritis und Festliegen.

Ergebnisse:

Der Leberfettgehalt lag in der ersten Laktationsgruppe auf allen Betrieben über die Zeit fast ausnahmslos über denen der zweiten Laktationsgruppe. Zwischen den Betrieben und über die Zeit unterschieden sich die Leberfettwerte signifikant ($p < 0,05$). 75% der Tiere hatten Leberfettwerte unter 12%.

Signifikante Korrelationen ($p < 0,05$) bestanden zwischen dem Leberfettgehalt und Bilirubin, ASAT und β -HBS in beiden Laktationsgruppen. Die Korrelationen waren aber zu schwach, um von den einzelnen Serumparametern auf den Leberfettgehalt schließen zu können.

Es konnten Beziehungen zwischen dem Leberfettgehalt und dem Auftreten peripartaler Erkrankungen festgestellt werden.

Schlussfolgerungen:

Die Leberbiopsie ist eine schnelle, einfache und zuverlässige Methode den Leberfettgehalt zu bestimmen. Es besteht eine deutliche Beziehung zwischen dem Leberfettgehalt und peripartalen Erkrankungen. Blut-

parameter lassen keine zuverlässigen Schlüsse auf die Höhe des Lebefettgehaltes zu. Der mittlere Leberfettgehalt in den Gruppen 0-1 und 3-5 Wochen nach dem Kalben, gibt Hinweise zur Qualität des Fütterungsmanagements in der Transitperiode. Da die Transitperiode den kritischsten Haltungsabschnitt der Milchkuh darstellt, lässt der erreichte Grad der Leberfetteinlagerung Rückschlüsse für die Gesamtherdengesundheit zu. In Kombination mit der Methode des Leberschwimmtestes können die Informationen unmittelbar vor Ort im Stall gewonnen werden, was für die Anwendung im Herdenmanagement im Unterschied zu Laboranalysen von großem Vorteil ist.

Ätiologie der Hypophosphatämie bei Kühen

M. Fülll, Tatjana Sattler und M. Hoops – Medizinische Tierklinik Leipzig

Einleitung: Die Ansichten über die Bedeutung der seit 1932 bekannten Hypophosphatämie divergieren stark. Einerseits wird sie für bedeutungslos, - andererseits als Ursache für das „Hypophosphatämische Festliegen“ oder von Fruchtbarkeitsstörungen gehalten.

Bei gesunden Kühen liegt die Konzentration des anorganischen Phosphats (Pi) im Blutserum bei 1,55–2,29 mmol/l; peripartale ist die Untergrenze 1,25 mmol/l. Im Tagesverlauf kann die Pi-Konzentration erheblich schwanken. Pi-De- und Repletion führt zu logischen Veränderungen im Serum. Fünftägiges Fasten senkt die Pi-Konzentration nichtsignifikant. Stoffwechselkontrollen 2 bis 8 Wochen post partum (W. p.p.) ergaben 1983–1988 20% -, 1998–2002 22-56% Hypophosphatämien. Kühe mit Gebärparese haben neben der Hypokalzämie zu 42 – 64% gleichzeitig und zu 10 – 33% eine alleinige Hypophosphatämie. Bei chronischen Azidosen tritt regelmäßig Hypophosphatämie auf.

Da auch bei Kühen mit Dislocatio abomasi (DA) Hypophosphatämien, z.T. gekoppelt mit Festliegen, vorkommen, wurden Patienten der MTK Leipzig einer Analyse nach Wechselbeziehungen des Pi zu anderen Parametern, Begleitkrankheiten und dem Krankheitsausgang unterzogen.

1) Retrospektive Analyse bei Kühen mit DA: Z.Z. der DA-Diagnosestellung hatten 12% der Kühe eine Hyper-, 11% eine Hypophosphatämie. Bei 94 Kühen mit Pi-Konzentrationen < 1,25 mmol/l im Krankheitsverlauf bestanden in der Gesamtheit gesichert negative Korrelationen zu CK, Bilirubin, Glucose und Kreatinin sowie positive Beziehungen zu Ca und Cholesterol (\downarrow 15). Diese Beziehungen weisen auf Störungen im Uterus, intravasale Hämolysen, Proteinkatabolie, relativen Diabetes sowie gestörte Verdauungsfunktion hin.

Die niedrigsten Pi-Konzentrationen (Median, mmol/l) wurden bei jeweils 15 Kühen mit \downarrow Ca (0,60), \uparrow Bilirubin (0,75), \uparrow AST (0,75), \downarrow Cholesterol (0,78), \downarrow pH-Wert (0,78) \downarrow BE (0,79), \uparrow Cl (0,79) sowie \uparrow CK (0,80) ermittelt. Keine gesicherten Korrelationen bestanden zwischen Pi und Parametern der Leberfunktion (GLDH, GGT, Albumin, BHB, AST). Die vom Trend negativen Korrelationen zum Leuko- und Erythrogramm sowie K ließen sich statistisch nicht sichern. Die Beziehungen zum Ca waren eng positiv, aber sehr variabel. Bei gesunden Kühen bestehen nach Untersuchungen an 118 Kühen -10-, 3- sowie 28 d p.p. die o.g. gesicherten Korrelationen nicht.

Kühe mit links- und rechtsseitiger DA hatten keine gesicherten Pi-Differenzen. Die niedrigsten Pi-Konzentrationen bestanden bei DA mit starken Entzündungen (Endometritis, Enteritis, Panaritium [0,63]) ($p < 0,05$), gefolgt von der Gruppe „Ileus“ (0,79). Gestorbene/euthanasierte (0,80 mmol/l) und geheilte (0,99 mmol/l) Kühen hatten gesicherte Pi-Differenzen. Gestorbene Kühe hatten die niedrigsten Einzelwerte. Pi-Konzentrationen < 0,6 mmol/l lassen einen ungünstigen Ausgang erwarten.

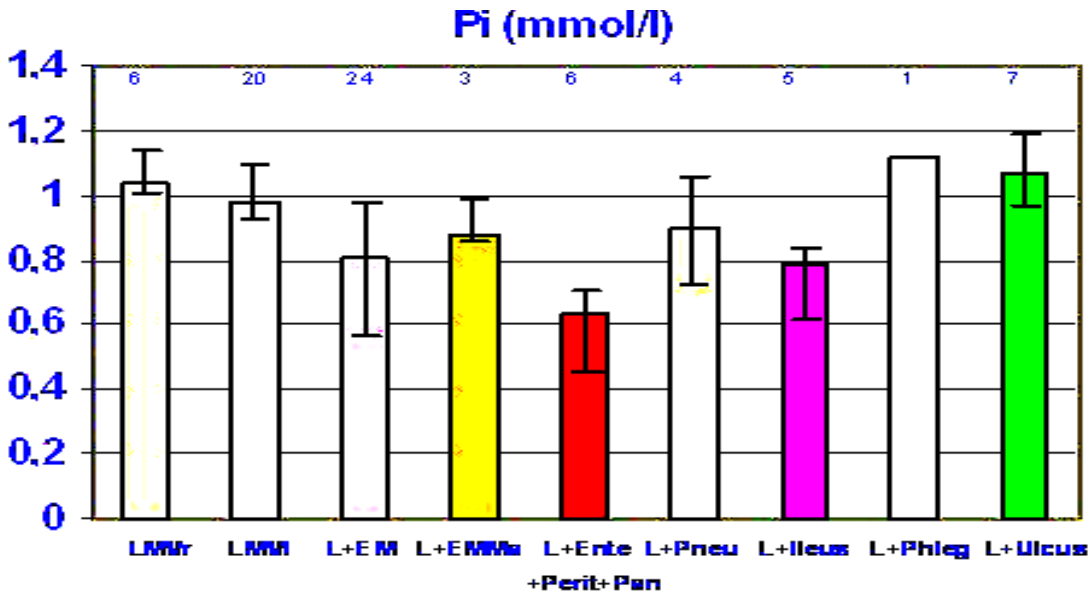


Abb. 1: Pi-Konzentrationen < 1,25 mmol/l bei Kühen rechts- (LMVr) und linkseitigen (LMVl) Labmagenverlagerungen sowie zusätzlicher Endometritis (L+EM), mit Endometritis und Mastitis (L+EMMa), mit Enteritis, Peritonitis bzw. Panaritium (L+Ente+Perit+Pan), mit Pneumonie (L+Pneu), mit Ileus (L+Ileus), mit Phlegmone (L+Phleg) sowie mit >Labmagenulcera (L+Ulcus) (die n-Zahlen sind oben in der Grafik ausgewiesen)

2) Bestandskontrolle: Bei der Kontrolle von 118 gesunden Kühen einer Farm betragen die Pi-Konzentrationen -10 d, 3 d - und 28 d p.p. $1,98 \pm 0,41$ -, $1,80 \pm 0,44$ - bzw. $1,87 \pm 0,37$ mmol/l. Es kamen 0-, 10- sowie 6% Kühe mit $Pi < 1,25$ vor. Mit den Pi-Konzentrationen im Serum korrelierten lediglich die FFS- ($-0,27^{**}$), Na- ($0,31^{**}$) sowie K- ($0,20^*$) Konzentrationen, nicht aber die der o.g. Parameter.

Schlussfolgerungen: Die klinische Zuordnung der Hypophosphatämie zeigt, dass sie hauptsächlich bei Krankheiten mit Mikrohämolysen durch Intoxikationen, besonders puerperale Septikämien, und gestörte Verdauung auftritt. Ihr Ausmaß hat Beziehungen zum Krankheitsausgang. Deshalb sollten Hypophosphatämien therapeutisch ausgeglichen werden.

Bestimmung mittel- und langkettiger Fettsäuren (C6 – C24) im Pansensaft mit einfacher Probenaufbereitung und rascher Durchführbarkeit

M. Höltershinken, M. Jasper, J. Rehage u. H. Scholz

Klinik für Rinder, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bischofsholer Damm 15, D-30173 Hannover, Martin.Hoeltershinken@tiho-hannover.de

Bei Wiederkäuern beginnen Verdauung und Absorption von Futterlipiden im Pansen.

Verantwortlich für die komplexen Verdauungsvorgänge sind Mikroorganismen (Bakterien, Protozoen), die mit Hilfe ihrer Enzymsysteme (u.a. Lipasen) die aufgenommenen Futterlipide hydrolysieren. Die freigesetzten freien Fettsäuren unterliegen der bakteriellen Biohydrogenierung und werden überwiegend zu Stearinsäure (C 18:0) umgebaut (näheres s. HARFOOT u. HAZLEWOOD 1997; JASPER 2000).

Im Pansen findet aber nicht nur der Lipidabbau, sondern auch eine mikrobielle de-novo-Synthese statt. Gesättigte und ungesättigte Fettsäuren (FS) werden während der Zellsynthese in die Zell- und Membranbestandteile von Bakterien und Protozoen eingebaut.

Ergebnis der bakteriellen Umbauvorgänge der Lipide ist einerseits der Einbau der Fettsäuren in die Pansenlipide und andererseits die Veränderung ihrer Zusammensetzung. Dadurch unterscheiden sich die Pansenlipide in ihrer Zusammensetzung deutlich von den Futterlipiden.

Die Kenntnisse über die einzelnen vorkommenden mittel- und langkettigen Fettsäuren, sowie ihre Konzentrationsbeeinflussung durch u. a. havarierte Futtermittel, Zulagestoffe (wie Medikamente, Mineralien, Spurenelemente), Futterergänzungsmittel (u. a. Hefen) oder unter pathophysiologischen Fermentationszuständen (chronische Pansenacidose) sind kaum bekannt.

Ziel der Methodenentwicklung war es, eine Methode zur Messung mittel- und langkettiger Fettsäuren (C6 – C24) im Pansensaft mit möglichst einfacher Probenaufbereitung (ohne großen apparativen Aufwand) und rascher Durchführung (große Probenzahlen, bis 60 Proben/Tag) zu erarbeiten.

Es wurde die Methode von SUKHIJA u. PALMQUIST (1988) für die Analyse von Pansensaft modifiziert.

Prinzip ist eine kombinierte Ein-Schritt-Extraktion mit gleichzeitiger Methylierung.

Die genaue Methodenbeschreibung (Arbeitsschritte, Chemikalienbedarf, Geräteausstattung) ist JASPER (2000) zu entnehmen.

Aus der Vielzahl der möglichen vorkommenden mittel- und langkettigen Fettsäuren im Pansensaft konnten folgende sicher identifiziert werden:

C6	C12	C14	C15	C16	C17	C18
C18:1 c/t	C18:2 c	C18:3 n3	C20:0	C22:0	C24:0	

Die Methodengenauigkeit (VK der Präzision in der Serie: interner Standard 1,19 % – 4,19 %) erwies sich als sehr gut. Dies zeigt eine konstante Probenaufbereitung, Extraktion bzw. Methylierung der FS. Durch ausreichende Homogenisierung des Ausgangsmaterials (Pansensaft) konnten die VK reduziert werden, jedoch sind sie für einzelne Fettsäuren aufgrund der inhomogenen Verteilung im Pansensaft erhöht (VK > 5,00 % in der Serie), was die Aussagekraft in Versuchen einschränken (u. a. C14, C15, C18:2c, C20) kann.

In einer weiteren Arbeit CHAWANIT (2003) wurden insgesamt weitere 22 mittel- und langkettige Fettsäuren in RUSITEC- Versuchen unter Einfluss von DCAB- Zugaben identifiziert und insgesamt 35 Fettsäuren gemessen.

Die Ionengaben führten nur zur Erhöhung der γ -Lionolensäure (cis-6,cis-9,cis-12), möglicherweise Ausdruck einer sich veränderten ruminalen Bakterienpopulation.

Literaturverzeichnis:

CHAWANIT, M. (2003):

Wirkung anionischer Futterzusätze auf Protein-, Lipid- und Thiaminstoffwechsel im Pansensaft des Rindes (in vitro).

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Dissertation

http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/chawanitm_2003.pdf

HARFOOT, C. G., u. G. P. HAZLEWOOD (1997):

Lipid metabolism in the rumen.

In: P. N. HOBSON u. C. S. STEWART (Hrsg.): The rumen microbial ecosystem.

Verlag Blackie Academic & Professional, London, Weinheim, New York, S. 283 - 426

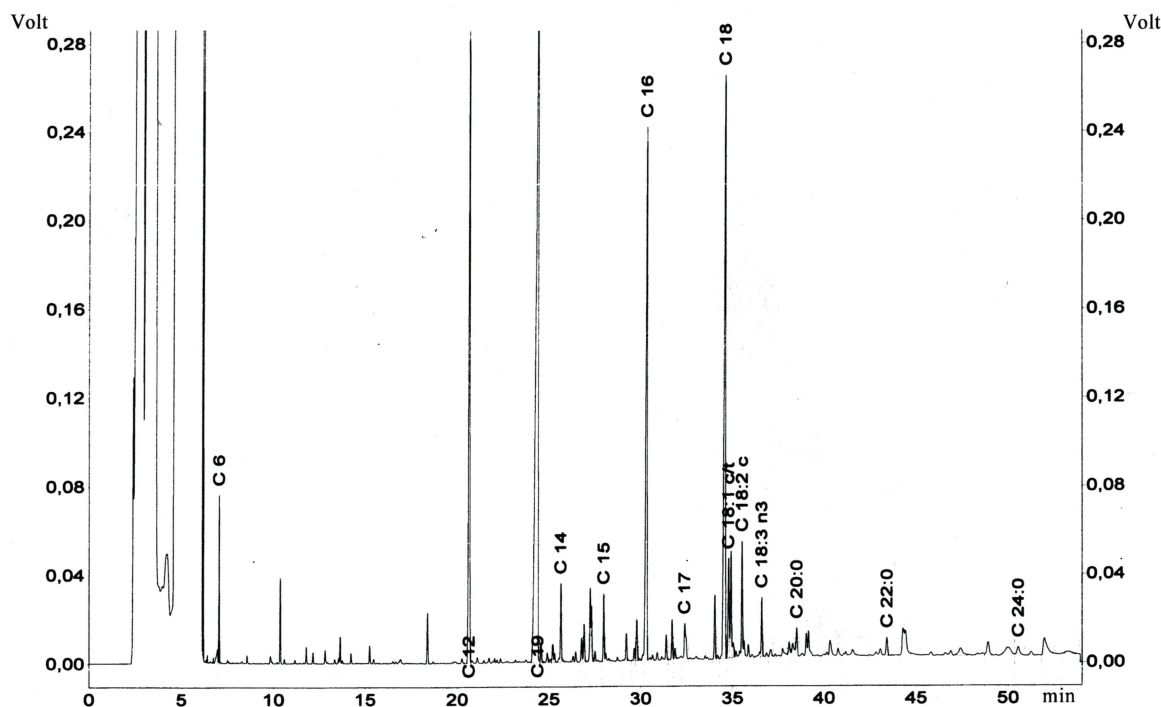
JASPER, M. (2000):

Untersuchungen zum Einfluss von Sulfat auf den Thiamin- und Thiaminderivatgehalt im bovinen Pansensaft (in vitro).

Hannover, Tierärztliche Hochschule, Dissertation

http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/jasperm_2000.pdf

Fettsäuren Chromatogramm eines Pansensafts (C6 – C24)



Labordiagnostische Überwachung von Anionenrationen in der Prophylaxe der subklinischen Hypokalzämie und der Gebärpause der Milchkuh

Staufenbiel, R., Gelfert, C.-C., Löptien, A.

Klinik für Klauentiere, Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin

Einleitung

Auf Grund der ökonomischen Relevanz der klinisch manifesten und vor allem der subklinischen Hypokalzämie muß in jedem modernen Herdenmanagement die Integration eines entsprechenden strategischen Prophylaxekonzeptes gefordert werden. Eine Methode ist der Einsatz von sauren Salzen (Anionenration).

Material und Methode

Im Versuchsdesign eines Lateinischen Quadrates wurden an 11 Kühen über eine Pansenfistel in 11 Versuchsperioden 2 Äquivalente an 10 verschiedenen Salzen sowie als Kontrolle Wasser verabreicht. Neben der Erfassung der Futteraufnahme, Wasseraufnahme, Lebendmasse, Rückenfettdicke wurde an zwei Tagen pro Woche Pansensaft, Blut und Harn zur Bestimmung einer Reihe an klinisch-chemischen Parameter entnommen. Am letzten Tag der Salzgabe wurde ein 24-Stunden-Tagesprofil erstellt. Die Ergebnisse der experimentellen Studie wurden durch Auswertungen von Untersuchungsbefunden aus verschiedenen Herden ergänzt, die saure Salze routinemäßig einsetzen.

Ergebnisse:

Von den geprüften Salzen (CaCl_2 , MgCl_2 , NH_4Cl , NaCl , CaSO_4 , $\text{CaSO}_4(\text{D}_3)$, MgSO_4 , $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$) bzw. deren Kombinationen hatten im Vergleich zur Kontrollgruppe (H_2O) nur CaCl_2 und CaSO_4 einen signifikant absenkenden Einfluß auf den Blut-pH-Wert und den BE-Wert (base excess). Im Harn ließen sich dagegen für alle Salze einschließlich NaCl signifikante Effekte in Richtung einer azidotischen Reaktion nachweisen. Die graduell stärksten Wirkungen hatten CaCl_2 , NH_4Cl und CaSO_4 . Die Effekte auf den Säuren-Basen-Haushalt traten für die Mehrzahl der Parameter unmittelbar mit Aufnahme der Salze ein und waren mit Absetzen der Salze nicht mehr nachweisbar. Bei der Kalziumausscheidung im Harn trat hingegen eine Anpassungszeit von über 1 Woche auf. Weder der Pansen-pH-Wert noch die Pansenfermentation wurden durch die Salzgaben beeinflusst. Der Harn-pH-Wert zeigte eine nichtlineare Beziehung zur DCAB und reagierte erst ab einem DCAB-Wert unter 0. Zwischen der DCAB und der NSBA bestand dagegen eine enge signifikante und lineare Korrelation ($r=0,62$). Die Harnkalziumkonzentration war sowohl signifikant mit der DCAB ($r=0,60$) und der NSBA ($r=0,65$) korreliert. Werte über 5 mmol Ca / l Harn wurden ab einer DCAB unter 50 mval/kg TS und einer NSBA unter 50 mmol/l erzielt.

Schlussfolgerungen

Für die geprüften sauren Salze lässt sich ein signifikanter, aber unterschiedlich starker Effekt auf den Säuren-Basen-Haushalt nachweisen. CaCl_2 hat eine intensive Wirkung, besitzt jedoch schlechte sensorische Eigenschaften. Einen unerwartet guten Effekt in der Stärke von CaCl_2 hat das CaSO_4 , das allerdings geschmacksneutral und nichtätzend ist. Es wird von den Kühen freiwillig ohne einen depressiven Effekt auf die Futteraufnahme aufgenommen. Unter Verwendung von CaSO_4 ist die Anwendung einer Anionenrati-

on sowohl durch Einmischen in eine TMR (Totale Mischration) als auch durch Überstreuen über die Futterration ohne negative Effekte auf die Futteraufnahme in allen Herden unabhängig von der Kuhzahl und dem Fütterungssystem möglich. Die Anwendung einer Anionenration bedarf einer qualifizierten Überwachung. Vor Einsatzbeginn sollte die DCAB einschließlich der Einzelkonzentrationen der Mengenelemente Ca, K, Na, Mg, Cl und S bestimmt werden. In der Regel wird durch den Zusatz von 2 Äquivalenten CaSO_4 eine ausreichende Wirkung erzielt. Wichtig ist das Kalziumangebot auf 120 bis 150 g pro Kuh und Tag bzw. 12 bis 15 g Ca/kg TS anzuheben. Zur Kontrolle eignet sich die Bestimmung der NSBA (0 bis 50 mmol/l) und der Kalziumkonzentration (5 und 15 mmol/l) im Harn am besten. Eine Pansenazidose oder eine negative Energiebilanz bedingen die gleichen metabolischen Effekte. Deshalb setzt der erfolgreiche Einsatz einer Anionenration eine ausbalanzierte Vorbereitungsration unter besonderer Berücksichtigung der Absicherung des strukturierten Rohfaserbedarfes und des Energiebedarfes voraus.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. R. Staufenbiel, Königsweg 65, D-14163 Berlin, Tel. +49 30 8386 2261, Fax. +49 30 8386 2285 , e-mail <staufen@vetmed.fu-berlin.de>

Wirkung verschiedener Ca-Präparate auf den Ca-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt bei Kühen

M. Füll, I. Körner, M. Hoops, T. Sattler, Medizinische Tierklinik Leipzig

Problemstellung:

Die Gebärgäse gehört nach wie vor zu den häufigsten nichtinfektiösen Krankheiten bei Kühen. Zur Prophylaxe stehen verschiedene oral applizierbare Ca-Präparate zur Verfügung, in denen das Ca mit verschiedenen Säureresten, wie Chlorid, Sulfat, Acetat sowie Propionat kombiniert ist.

Ziel der Studie war es, die Präparate Bovikalc® (Chlorid, Sulfat), Ca-Pill® (Acetat) sowie Deliver® Dual-Ca (Propionat) hinsichtlich klinischer Verträglichkeit sowie Wirkungen auf den Ca-Stoffwechsel, den Säure-Basen-Haushalt sowie Stoffwechsel- und hämatologische Kriterien zu prüfen.

Versuchsordnung:

Die Untersuchungen erfolgten an sechs nichtlaktierenden SB-Kühen, denen alternierend in wöchentlichem Abstand die o. g. Präparate gemäß Anwendungsvorschrift verabreicht wurden. Die Fütterung der Tiere erfolgte mit den betriebsüblichen Futterkomponenten Heu und Silage. Die zu prüfenden Präparate wurden entsprechend den Anwendungsvorschriften der Hersteller wie folgt eingesetzt:

Bovikalc Dosis: 4 Boli, alle 12 Stunden 1 Bolus, (gesamt 172 g Ca)

Ca-Pill Dosis: 4 Boli, je 2 Boli im Abstand von 24 h, (gesamt 42 g Ca)

Dual Calcium Dosis: 2 Tuben, je 1 Tube im Abstand von 24 h, (gesamt 80 g Ca)

Ausgangswerte wurden vor der ersten Präparateapplikation zu den Zeiten 6.00, 10.00, 18.00 und 22.00 Uhr erfasst. Zu denselben Zeiten erfolgten nach den Präparategaben klinische, Blut- sowie Harnkontrollen.

Material und Methoden:

Untersucht wurden im Blut Ketonkörper, Harnstoff, Bilirubin, FFS, Glucose, Gesamtprotein, Albumin, Kreatinin, Cholesterol, AST, GLDH (Hitachi 704, Fa. Boehringer Mannheim), Elektrolyte: anorg. Phosphat (Pi); Ca, Mg (Hitachi 704, Fa. Boehringer Mannheim), Ca_{ionisiert}, (ABL der Fa. Radiometer, Copenhagen), Säure-Basen-Status (Blutgasanalyse, ABL der Fa. Radiometer, Copenhagen) sowie im Harn die relative Dichte, pH-Wert, NSBA (Methode nach Kutas); anorg. Phosphat; Ca, Mg, Kreatinin (Hitachi 704, Fa. Boehringer Mannheim).

Ergebnisse:

Die geprüften Präparate Bovikalc, Ca-Pill sowie Dual-Ca ließen sich problemlos applizieren. Es traten keine applikationsbedingten Nebenwirkungen auf.

Bei den geprüften klinischen Kriterien Temperatur, Puls- und Atemfrequenzen sowie Pansenbewegungen kam es nur nach Bovikalc-Gabe zu einem vorübergehenden nichtsignifikanten Anstieg der Pulsfrequenz als Kompensationsreaktion auf die azidogene Wirkung.

Im Blut stieg die Konzentration des ionisierten Ca nach Bovikalc- gegenüber den Ca-Pill- und Dual-Ca-Gaben signifikant an. Die Ca-Ausscheidung im Harn war nach Bovikalc-Gaben ebenfalls, z.T. statistisch signifikant, am stärksten.

Bei allen Ca-Präparaten trat nach deren Gabe eine moderate Abnahme der Phosphat-Konzentration im Blut ein. Sie war nach Bovikalc-Gaben signifikant am stärksten ausgeprägt.

Vergleichbar reagierten die Mg-Konzentrationen im Blut. Auf die Na- und K-Konzentrationen im Blut hatten die applizierten Ca-Salze praktisch keinen Einfluss.

Die Bovikalc-Gaben hatten einen deutlich säuernden Effekt auf den Säure-Basen-Status in Blut (pH-Wert, BE, Hydrogencarbonat) und Harn (pH-Wert, NSBA). Nach Ca-Pille- und Dual-Ca-Gaben traten keine Veränderungen ein.

Die diuretische Wirkung der Ca-Salze war gering und führte zu keinen signifikanten Abweichungen der Harndichte und -Kreatinin-Konzentration.

Die vor Versuchsbeginn und am Versuchsende geprüften Stoffwechselfparameter β -OH-Butyrat, Glucose, Cholesterol, Bilirubin, AST, GLDH, Gesamteiweiß, Harnstoff, Albumin und Creatinin im Blutserum änderten sich während der Untersuchungen nicht, d.h., Effekte der Acetat- oder Propylenglycol-Bestandteile in Ca-Pill sowie Dual-Ca waren nicht erkennbar. Auch im Erythrogramm und Leukogramm waren keine Veränderungen feststellbar, die z.B. auf Präparate-Reizwirkungen hindeuten würden.

Schlussfolgerungen: Klinisch werden die applizierten Präparate Bovikalc[®], Ca-Pill[®] sowie Deliver[®] Dual-Ca reaktionslos vertragen. Bovikalc erhöht sowohl die Konzentrationen des ionisierten Ca im Blut wie auch die Ca-Ausscheidung im Harn gegenüber den Präparaten Ca-Pill und Dual-Ca signifikant. Neben der applizierten Ca-Menge ist dafür auch die ausgeprägte Wirkung auf den Säure-Basen-Haushalt ausschlaggebend. Die Parameter des Energie- und Eiweißstoffwechsels sowie das Erythro- und Leukogramm werden durch die Präparate nicht verschieden beeinflusst.

Iodversorgung in Milchkuhbeständen

Von Peter Launer und Olf Richter

(Landesuntersuchungsanstalt für das Ges.- und Vet.-Wesen Sachsen, Standort Dresden)

Im Rahmen der Stoffwechselfeldiagnostik in Milchkuhbeständen Sachsens wurde auch die Gesamtiodykonzentrationen mittels ICP-MS im Blutserum von Stichprobentieren bestimmt. Iodmangel konnte dabei nicht nachgewiesen werden.

Allerdings fielen zunehmend Bestände mit erhöhten Serumiodkonzentrationen auf. Eine Zusammenstellung von mehr als 3300 Blutserumproben aus Milchkuhbeständen zeigte für den Zeitraum 1997 bis 2003 einen deutlichen Anstieg, der sich besonders auf die Jahre 1998 bis 2000 konzentrierte (Iodykonzentrationen in mg/l Blutserum):

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Anzahl	462	336	498	510	530	553	445
Minimum	0,012	0,012	0,020	0,031	0,029	0,011	0,031
Median	0,051	0,050	0,078	0,120	0,120	0,110	0,120
75%-Perzentil	0,07	0,07	0,10	0,16	0,16	0,16	0,16
90%-Perzentil	0,11	0,09	0,13	0,23	0,23	0,25	0,23
95%-Perzentil	0,15	0,10	0,16	0,31	0,28	0,33	0,31
99%-Perzentil	0,29	0,28	0,22	0,90	0,67	0,74	0,43
Maximum	0,8	1,1	1,5	4,8	1,9	2,8	1,5

Anhand von Literaturbeispielen wird belegt, daß Gesamtiody im Blutserum ein guter Indikator der Iodyversorgung ist. Damit kann aus den vorliegenden Ergebnissen auf eine entsprechende Erhöhung der Iodyaufnahme geschlossen werden.

Eine erhöhte Iodyaufnahme zieht auch eine gesteigerte Iodyausscheidung mit der Milch nach sich. Deshalb wurden zusätzlich die Iodywerte von 117 Rohmilchproben (meist Sammelmilch), die als Lebensmittelproben 1996 bis 2002 untersucht wurden, ausgewertet. Auch hier zeigen sich deutliche Unterschiede in den einzelnen Jahren mit einem Maximum im Jahr 2001.

Die Bedeutung erhöhter Iodykonzentrationen in der Milch für die menschliche Ernährung wird diskutiert.

Spurenelementstatus bei Kühen mit Labmagenverlagerungen und anderen Krankheiten

Problemstellung:

Die Züchtung von Milchkühen ist auf Leistungen von 8.000-10.000 kg Milch/Jahr ausgerichtet. Dadurch ergibt sich ein höherer Bedarf an Mineralstoffen und Spurenelementen. Außerdem treten vermehrt Krankheiten, vor allem im Bereich der Reproduktion, auf. Die bisherigen Kenntnisse über den Spurenelementstoffwechsel in diesem Bereich sind unbefriedigend. Bedarfswerte wurden von Kühen mit mittlerer Leistung hochgerechnet. Ebenso ist ihre Bedeutung für Krankheitsdispositionen nicht vollständig geklärt.

Ziel: Untersucht wurde der Spurenelementgehalt bei Hochleistungskühen mit diversen Krankheiten anhand von Haar- und Serumproben.

Material und Methoden:

Für die Untersuchung standen überwiegend Kühe der Rasse Schwarz-Bunte im Alter von 2-8 Jahren zur Verfügung, die 8.000-10.000 kg Milch/Jahr bei ähnlichem Futter geben. 196 Tieren stammten aus dem Patientengut der Medizinischen Tierklinik Leipzig, die zwischen April 2002 und Februar 2003 vor allem mit Labmagenverlagerung, aber auch mit Mastitiden, Endometritiden/Ret. sec., Gliedmaßenkrankheiten und Pneumonien eingeliefert wurden. Zum besseren Vergleich wurden zusätzlich Proben von klinisch gesunden Kühen sowie 20 nur an Mastitis bzw. nur an Endometritis erkrankten Kühen gewonnen. Die Haarentnahme erfolgte im Schulterbereich und die Blutentnahme aus der Vena jugularis.

Die Bestimmung von Selen erfolgte mittels Atomabsorptionsspektroskopie (FLAS-THGA-Kopplung an einem Graphitrohr-AAS 4100ZL der Fa. Perkin Elmer). Die Messung der weiteren Spurenelemente wurde mit dem Inductive Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MA ELAN 6000 der Fa. Perkin Elmer) nach DIN 38406-E29 mit Rh als internem Standard) durchgeführt.

Bei der Auswertung wurde nach verschiedenen Gesichtspunkten unterschieden: 1. Krankheitsgruppen, 2. Labmagenverlagerung links und rechts, 3. ante partum und post partum, 4. Trächtigkeitsstadium, 5. Laktationsstadium.

Ergebnisse:

Der Grenzwert von **Selen** im Haar ($<0,25$ mg/kg) wurde in keiner Gruppe unterschritten, lag aber bei den Tieren mit Krankheiten mit Ausnahme der Tiere mit Labmagenverlagerung signifikant ($p<0,05$) über dem Gehalt der gesunden Tiere. Im Serum lagen die Werte der kranken Tiere ebenfalls signifikant ($p<0,05$) über den Gehalten der Gesunden, mit Ausnahme der Tiere mit Endometritiden/Ret. sec. Bei den Tieren mit Labmagenverlagerung und Euterkrankheiten lagen die Konzentrationen leicht über dem Grenzwert von $0,88$ $\mu\text{mol/l}$. Ein Zusammenhang zwischen Haar und Serum konnte nicht festgestellt werden.

Bei **Cupfer** wurde der Grenzwert im Haar von 6 mg/kg nicht unterschritten. Hier lagen die Konzentrationen der kranken Tiere signifikant ($p<0,01$) unter denen der gesunden Tiere. Im Serum lagen die Konzentrationen der Tiere mit Euterkrankheiten leicht über dem oberen Grenzwert von 19 $\mu\text{mol/l}$ und signifikant ($p<0,001$) über den Konzentrationen der Gesunden. Bei den anderen Tieren lagen die Werte im Rahmen, wobei die Konzentrationen der Tiere mit Labmagenverlagerung leicht über denen der Gesunden lagen. Auch hier konnte kein Zusammenhang zwischen Haar und Serum festgestellt werden. Bei **Cobalt** variierten die Werte der kranken Tiere um den Wert der gesunden Tiere. Die Werte unterschieden sich allerdings nicht signifikant. Für Cobalt im Serum existieren verschiedene Grenzwerte. Auch hier waren im Serum die Konzentrationen der kranken Tiere signifikant ($p<0,05$) höher als bei den gesunden Tieren. Ein Zusammenhang zwischen Haar und Serum war nicht zu erkennen. Die **Zink**konzentrationen im Haar lagen über dem Grenzwert von 100 mg/kg. Die Werte der gesunden Tiere lagen leicht über denen der kranken Tiere, die Werte von Tieren mit Labmagenverlagerungen und Endometritiden/Ret. sec. waren signifikant ($p<0,05$) niedriger. Im Serum lagen die Werte der Tiere mit Labmagenverlagerung und Endometritiden/Ret. sec. ebenfalls signifikant ($p<0,05$) unter denen der gesunden Tiere und unterschritten den Grenzwert von < 12 $\mu\text{mol/l}$ leicht. Hier war ein ähnliches Bild in Haar und Serum zu erkennen. Allerdings gab es keine statistisch gesicherte Korrelation.

Verglich man die Spurenelemente im Hinblick auf **links- und rechtsseitige Labmagenverlagerung** ergaben sich weder im Haar noch im Serum signifikante Unterschiede. Die Konzentrationen bei den Tieren

mit rechtsseitiger Labmagenverlagerung lagen leicht über denen der Tiere mit linksseitiger Labmagenverlagerung.

Beim Vergleich der **tragenden Kühe** und Tiere, die gekalbt haben, ergab sich im Haar nur bei Nickel zwischen gesunden tragenden und gesunden gekalbten Kühen ein signifikanter Unterschied. Im Serum ergab sich ein Unterschied bei Nickel zwischen Labmagenverlagerung, gekalbt und Gesund, gekalbt. Bei Cu und Fe ergab sich auch ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$). Zwischen den Gesunden gab es bei Nickel keinen Unterschied, bei Co, Mn und Zn war ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) zu sehen.

Betrachtet man den Zeitraum **vor der Geburt** ergab sich ein variierendes Bild. So blieb der Gehalt im Serum über den ganzen Zeitraum konstant, bei Molybdän fiel die Konzentration im 4.-6. Trächtigkeitsmonat signifikant ab ($p < 0,05$), stieg dann aber wieder an und bei Nickel nahm die Konzentration kontinuierlich zur Geburt hin ab.

Beim Vergleich der Zeiträume **nach der Geburt** waren kaum signifikante Änderungen zu sehen. Nickel im Haar nahm von der 3. Woche sprunghaft zu, fiel dann ab der 6. Woche wieder fast bis auf das Ausgangsniveau zurück, während z. B. Cobalt im Serum ab der 2. Woche kontinuierlich abnahm. Bei den anderen Spurenelementen waren keine signifikanten Unterschiede zu sehen.

Schlussfolgerungen: Bei der Untersuchung der Spurenelemente in Haar und Serum bei Hochleistungskühen waren zum Teil deutliche Unterschiede bei den verschiedenen Krankheiten zu sehen, was mit einer Störung des Energiestoffwechsels und der Kopplung an Transportproteine (Cu) oder einer verminderten Phagozytoseleistung bzw. einem gestörten Immunsystem (Zn) zusammenhängen könnte. Betrachtete man die Labmagenverlagerungen gesondert, waren keine signifikanten Unterschiede zu sehen. Im Vergleich vor und nach der Geburt ergaben sich nur wenige signifikante Differenzen, ebenso wie bei den Laktationsstadien und Trächtigkeitsmonaten. Da überwiegend kein Zusammenhang zwischen Haar und Serum zu sehen war, stellt sich die Frage nach dem Untersuchungsmedium, das angewendet werden sollte. Auch existieren z. T. verschiedene Grenzwerte, die die Beurteilung erschweren.

Faktorenkrankheiten – Enterale Clostridiose – Viszeraler Botulismus?

Carola Wolf

Landesveterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Mecklenburg-Vorpommern

In den vergangenen Jahren wurden Krankheitsbilder in Rinderbeständen beschrieben, bei welchen u.a. ursächlich die Beteiligung von Clostridien, speziell auch von *Clostridium botulinum* diskutiert wird.

Das klinische Bild dieser **Faktorenerkrankungen** äußert sich in Verdauungsstörungen, Abmagerung, Leistungsminderung, Sekundärerkrankungen, Festliegen und Verendungen und betrifft in erster Linie Tiere p.p.. Auslöser der Erkrankungen sind häufig Grasanwelksilagen schlechter Qualität. Diskutiert werden niedrige Reineiweiß- und Vitamin E-Gehalte, welche u.a. Indizien für eine mikrobiell zersetzte, fehlgegorene Silage sein können. Erkrankungen, die auf die Verfütterung solcher Silagen in Kombination mit Managementfehlern zurückzuführen sind, lassen sich durch Futterumstellung und Optimierung der Haltings- und Fütterungsbedingungen bekämpfen.

Enterale Clostridiosen können ebenfalls durch minderwertige, clostridienlastige Silagen ausgelöst werden, die z.B. durch geringen Nitratgehalt (Extensivstandorte) der Vermehrung von Clostridien gute Bedingungen geben. Klinisch fallen diese Erkrankungen insbesondere als Enterotoxämie infolge Vermehrung und Toxinbildung im Darm mit Durchfall und ähnlicher Symptomatik wie unter Faktorenkrankheiten beschrieben auf. Sie sind möglicherweise von den o.g. Faktorenkrankheiten nicht abzugrenzen.

Botulismus als Folge einer Toxinaufnahme ist klinisch als klassischer Botulismus mit den Symptomen der Bulbärparalyse und als atypischer Botulismus mit Symptomen der Hinterhand- und Schwanzlähmung bekannt. Er betrifft Tiere unabhängig vom Trächtigkeits- oder Laktationsstadium. Der im Zusammenhang mit Faktorenkrankheiten diskutierte **Viszerale Botulismus** wird hypothetisch als eine Ansiedlung von *C. botulinum* im Darm infolge Dysbiose mit nachfolgender Vermehrung, Toxinproduktion, -resorption und -wirkung auf die inneren Organe diskutiert. Klinisch imponieren Lähmungserscheinungen wie beim klassischen oder atypischen Botulismus, kombiniert mit Dyspnoe, Pansenatonie, Klauenrehe und weiteren unter Faktorenkrankheiten beschriebenen Symptomen sekundärer Erkrankungen. Auffallend ist, dass diese Krankheitsbilder in erster Linie Tiere p.p. betreffen und allein durch Verbesserung der Fütterungs- und Haltingsbedingungen nicht verschwinden.

Stoffwechseldiagnostisch wären bei Lähmungserscheinungen des klassischen oder atypischen Botulismus differentialdiagnostisch Hypokalzämie und Hypophosphatämie auszuschließen. Abmagerungen und Leistungsabfall p.p. wären mit Untersuchungen zum Ausschluss von Energiemangel, Fettmobilisation und Ketose (Bilirubin, BHB, Freie Fettsäuren, Leberenzyme) abzuklären. Pansenatonie, Dyspnoe, Speichelfluss und Klauenrehe könnten theoretisch durch Rohfasermangel/Azidose verursacht sein und wären durch Pansensaft- und Harnuntersuchungen zu identifizieren. Nervale Ausfallserscheinungen könnten theoretisch auch infolge Ketose oder Vitamin B1-Mangel auftreten. Häufige Begleiterscheinungen aller oben beschriebenen Krankheitsbilder sind in unterschiedlicher Ausprägung und Kombination niedrige

Serum-Eiweiß- und -Cholesterolverte als Anzeichen unzureichender Futteraufnahme und -resorption, niedrige β -Carotin-, Vitamin E- und z.T. Se-Glutathionperoxidase-Werte als Indiz für hohen Antioxidantienverbrauch sowie niedrige Zn- und Fe-Serumwerte als Hinweis auf eine Akute-Phase-Reaktion bzw. eine allgemeine Erkrankung. Die Kombination erhöhter BHB-Serumwerte mit Bilirubinkonzentrationen unter $5,0 \mu\text{mol/l}$ kann Hinweise auf eine fehlgeorene, clostridienlastige Silage geben. Erhöhte renale Ca-Ausscheidung bei z.T. niedriger NSBA treten als Anzeichen einer metabolischen Azidose auf, welche im o.g. Zusammenhang sowohl aus einer rohfasermangelbedingten Pansenazidose als auch aus einer respiratorisch bedingten Azidose resultieren kann. Insgesamt sind die stoffwechselfdiagnostisch erfassbaren Veränderungen sehr variabel, unspezifisch und können nicht sicher als Ursache oder Folge eingeordnet werden. Erschwerend ist der Zusammenhang, dass Dysbiosen sich als Folge von Rohfasermangel und Kohlenhydrat-Überangebot ausbilden können. Die Ansiedlung, Auskeimung, Vermehrung und Toxinbildung von Clostridien könnte durch fehlende Konkurrenten und z.B. große Mengen Pansendurchflussprotein begünstigt werden, auch Misch-Toxininfektionen sind denkbar. Eine Beteiligung von *C. botulinum* wäre immer in erster Linie von klinischen Symptomen (Lähmungserscheinungen) abzuleiten und epidemiologisch, labor-differentialdiagnostisch und durch Abstellen anderer möglicher Ursachen auszuschließen oder zu belegen.

Rechnergestützte Darstellung und Auswertung klinisch-chemischer Untersuchungsergebnisse

U. Moog, Tiergesundheitsdienst Thüringen e.V.

Es wird die automatische Datenerfassung der Stoffwechselfparameter aus einem Beckmann CX 5 Labor-
automaten über ein Netzwerk in eine eigens erstellte Datenbank (Basis Microsoft ACCESS) dargestellt.
Weiterhin wird auf die Auswertung spezieller Parameter ausgesuchter Leistungsgruppen verschiedener
Tierarten eingegangen.

Durch den Datenexport in Microsoft EXCEL wird die statistische Auswertung der gemessenen Parameter
wesentlich vereinfacht. An einem Beispiel (159 Frischabkalbergruppen vom 1.1. – 11.6.04) erfolgt die
Darstellung dieser Auswertung.