

# Selen im Blutserum von gesunden und kranken Kälbern

Autor(en): **Stocker, H. / Zähler, M. / Lutz, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **135 (1993)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-591191>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Klinik für Geburtshilfe, Jungtier- und Euterkrankheiten mit Ambulatorium<sup>1</sup>  
und Veterinär-Medizinische Klinik<sup>2</sup>

# Selen im Blutserum von gesunden und kranken Kälbern

H. Stocker<sup>1</sup>, M. Zähler<sup>1</sup>, H. Lutz<sup>2</sup>, R. Forrer<sup>2</sup>

## Zusammenfassung

Von insgesamt 188 Kälberpatienten und von 64 gesunden Kontrollkälbern wurden zwischen 1988–1990 Selenbestimmungen im Blutserum durchgeführt. Die Kontrollkälber wiesen mit 14,5 µg/L den tiefsten Mittelwert auf. Die Mittelwerte der nicht mit Selen vorbehandelten Patienten der drei Jahre betragen 29,1 bzw. 27,5 bzw. 23,0 µg/L gegenüber 61,7 bzw. 88,7 bzw. 72,6 µg/L der behandelten Patienten. Zwischen den unbehandelten und den behandelten Gruppen sowie zwischen den Kontrollkälbern und den unbehandelten Kälbern des Jahres 1989 war der Unterschied statistisch signifikant ( $P < 0,05$ ). Es konnten keine signifikant unterschiedlichen Selenmittelwerte zwischen verschiedenen Altersgruppen oder zwischen Kälbern mit unterschiedlichen Erkrankungen festgestellt werden. Ebenso bestand keine Beziehung zwischen dem Selenwert und der Veränderung der Blutparameter pH, Hämatokrit, Plasmaprotein und Fibrinogen. Die tiefen Selenwerte bestätigen frühere Untersuchungen an Kühen und Kälbern in der Schweiz.

**Schlüsselwörter:** Kalb – Spurenelement – Selen – Mangelkrankheit

## Selenium concentrations in the serum of healthy and diseased calves

Between 1988 and 1990, selenium concentrations were measured in the serum of 188 calves admitted for various conditions to the University of Zurich veterinary hospital, and in 64 healthy calves that served as controls. The lowest mean concentration was measured in the controls and it was 14.5 µg/L. The mean concentrations in patients not previously supplemented with selenium for the three years were 29.1, 27.5 and 23.0 µg/L, respectively, and the concentrations in the patients after supplementation were 61.7, 88.7 and 72.6 µg/L, respectively. The differences between the two groups of patients, and between controls and calves of 1989 without selenium supplementation were statistically significant ( $P < 0.05$ ).

There were no significant differences between mean selenium concentrations of calves of different age groups or between calves of different disease groups. Selenium concentrations were not correlated with blood pH, plasma protein and fibrinogen concentrations. The low values measured in untreated calves paralleled results of previous studies in calves and cows in Switzerland.

**Key words:** calf – trace element – selenium – deficiency

## Einleitung

Selen ist für den tierischen Organismus ein essentielles Spurenelement. Als Bestandteil der Glutathionperoxidase spielt es für jede Zellart eine Rolle. Entsprechend vielfältig sind die Auswirkungen bei Selenmangel. Nach Kieffer (1987) können viele Krankheiten des Menschen

mit einer ungenügenden Selenversorgung in Zusammenhang gebracht werden. Beim Kalb wurden als Störungen die nutritive Muskeldystrophie (NMD) (Vawter und Records, 1947; Muth, 1963; Matzke und Weiss, 1967), Kümern (Bostedt et al., 1987), reduzierte Gewichtszunahmen (Pierce et al., 1976; Glead et al., 1983; Bostedt et al., 1987), erhöhte Krankheitsanfälligkeit (Bo-

stedt et al., 1987) und eine verminderte Immunitätslage (Boyne und Arthur, 1979; Swecker et al., 1989) beschrieben. Eine Übersicht über Selenmangel bei Mensch und Tier findet sich bei Wolfram (1992).

In der Schweiz wurden in den letzten Jahren Blutselenbestimmungen bei Kühen mit unterschiedlicher Fruchtbarkeit (Fleischer, 1987), bei Kühen aus Herden mit erhöhter Inzidenz verschiedener Krankheiten (Braun et al., 1991) sowie bei Ammen- und Mutterkühen und deren Kälbern (Mathis, 1982) durchgeführt. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Selenversorgungsgrad der Kälber in unserem Patientengut zu bestimmen und allfällige Unterschiede zwischen gesunden und kranken Kälbern aufzuzeigen. Ausserdem wurde geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen der Selenversorgung und der Art der Erkrankung oder dem Alter der Patienten festgestellt werden kann.

## Tiere, Material und Methoden

In einer retrospektiven Studie wurden die Selenwerte im Blutserum von Kälberpatienten der Klinik für Geburtshilfe des Kantonalen Tierspitals Zürich der Jahre 1988 (n=28), 1989 (n=76) und 1990 (n=84) ausgewertet. Es handelte sich mehrheitlich um Aufzuchtälber beiderlei Geschlechts. Ihr Alter betrug maximal drei Monate. Sie gehörten den Rassen Schweizer Braunvieh, Simmentaler Fleckvieh, Schwarzfleckvieh und deren Kreuzungen an. Einige waren bereits durch den Bestandestierarzt mit Selen und Vitamin E vorbehandelt worden und wurden daher gesondert ausgewertet. Die Blutentnahme erfolgte an der Vena jugularis am Tag des Klinikeintritts.

Im Sommer 1990 wurden Selenbestimmungen im Blutserum von 64 gesunden Kälbern (=Kontrollgruppe, 90/C) der selben Alterskategorie aus 37 Betrieben durchgeführt. Fünfzehn dieser Kälber stammten aus dem Praxisgebiet der Ambulatorischen Klinik, die restlichen aus verschiedenen Regionen des Kantons Zürich und aus dem Kanton Aargau. Für diese Untersuchung wurden maximal zwei Kälber pro Betrieb herangezogen. Es waren durchwegs Kälber, die noch nie ernsthaft erkrankt waren, und die aus Betrieben ohne nennenswerte Krankheitsprobleme stammten.

Die Selenanalyse erfolgte mittels flammenloser Atomabsorption nach der von Forrer et al. (1991) beschriebenen Methode, mit welcher der Selengehalt im Serum direkt gemessen werden kann. Hierzu wurde die Serumprobe mit einem Matrixmodifier (Palladium) versetzt und 25 µl davon auf die Plattform in einer Graphitrohrküvette pipettiert. Nach dem Trocknen und Veraschen der Probe wurde das Selen bei 2700 °C atomisiert und die Absorption bei 196 nm gemessen. Die Selenkonzentration in der Probe wurde mittels Standardaddition ermittelt. Gemessen wurde auf einem Atomabsorptionsspektrophotometer der Firma Varian (Spectra AA-20, mit Graphit tube atomizer GTA - 96, mit Autosampler). Von Proben jedes Untersuchungsjahres wurde der Mittelwert des Selengehalts im Blutserum, getrennt für un-

behandelte (88/A, 89/A, 90/A) und für mit Selen vorbehandelte (88/B, 89/B, 90/B) Patienten, ermittelt. Die nicht mit Selen vorbehandelten Patienten (alle drei Jahre zusammengefasst) wurden zusätzlich nach der Art der Erkrankung (betroffenes Organsystem), Alter und nach der Grösse bestimmter Blutparameter beim Klinikeintritt (Blut-pH, Hämatokrit, Plasmaprotein, Fibrinogen) gruppiert. Die Unterteilung wurde wie folgt vorgenommen: Organsysteme (Verdauungsapparat, Respirationsapparat, Nabel, ZNS, Nutritive Muskeldystrophie [NMD], Diverse, Verdauungsapparat und Respirationsapparat, übrige Kombinationen), Alter (bis 30 Tage, 31-60 Tage, 61-92 Tage), Blutgas (Blut-pH des venösen Blutes <7,25 bzw. >7,25), Hämatokrit (<31, 31-40, >40%), Plasmaprotein (<41, 41-50, 51-60, >60 g/L), Fibrinogen (<7, 7-10, >10 g/L). Bei den Kontrollkälbern erfolgte ebenfalls eine Unterteilung in drei Altersgruppen. Die Selenmittelwerte der verschiedenen Gruppen wurden miteinander verglichen.

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mittels StatView 512+ (StatView, 1986). Es wurden eine einfache Varianzanalyse und paarweise Vergleiche mit dem Test nach Scheffé durchgeführt.

## Resultate

Der Mittelwert des Selen im Blutserum lag bei den unbehandelten Patientengruppen aller drei Untersuchungsjahre und auch bei den Kontrollkälbern unter 30 µg/L (1 µg = 0,0127 µmol). Bei letzteren lag der Wert mit 14,5 µg/L am tiefsten (vgl. Tab. 1).

*Tabelle 1: Mittelwerte (x) und Standardabweichungen (s) des Selengehalts im Blutserum (µg/L) von nicht behandelten und von mit Selen vorbehandelten Kälberpatienten sowie von gesunden Kontrollkälbern.*

Jahr	unbehandelt (A)			behandelt (B)		
	n	x	s	n	x	s
1988	18	29,1	16,8	10	61,7	25,1
1989	61	27,5	13,0	15	88,7	43,3
1990	44	23,0	11,2	40	72,6	32,2
1990 Kontrollen (C)	64	14,5	8,3			

*Die Mittelwerte aller unbehandelten Gruppen (88/A, 89/A, 90/A) sowie der Kontrollkälber (90/C) unterschieden sich signifikant von den Mittelwerten aller behandelten Gruppen (88/B, 89/B, 90/B), P<0,05. Ausserdem war der Mittelwert der Kontrollkälber (90/C) signifikant verschieden von jenem der unbehandelten Kälber des Jahres 1989 (89/A), P<0,05.*

Wie aus Tabelle 1 und Abbildung 1 weiter hervorgeht, waren die Selenwerte bei den mit Selen vorbehandelten Kälbern in allen drei Untersuchungsjahren deutlich höher als bei den nicht behandelten Kälbern. Diese Unter-

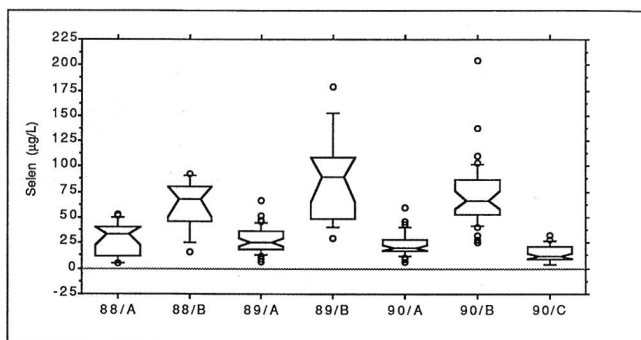


Abbildung 1: Boxplotdarstellung der Selenwerte im Blutserum von Kälbern in den Jahren 1988-1990. A= unbehandelte Patienten, B= mit Selen vorbehandelte Patienten, C= Kontrollkälber

schiede waren statistisch signifikant ( $P < 0,05$ ). Zwischen den Gruppen der unbehandelten Kälber sowie zwischen den Gruppen der behandelten aller drei Untersuchungsjahre ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Der durchschnittliche Selenwert bei den Kontrolltieren war signifikant tiefer als bei den unbehandelten Kälbern des Jahres 1989, unterschied sich aber statistisch nicht von den entsprechenden Werten der Jahre 1988 und 1990.

Zwischen den verschiedenen Altersgruppen konnte weder bei den Patienten noch bei den Kontrollkälbern ein signifikanter Unterschied des Selenmittelwertes im Blutserum ermittelt werden. Das gleiche gilt für die Selenwerte der Patienten mit verschiedenen Organerkrankungen und unterschiedlichen Werten der Blutparameter pH, Hämatokrit, Plasmaprotein oder Fibrinogen.

## Diskussion

Im Vergleich mit Referenzwertangaben von über  $50 \mu\text{g/L}$  (Stevens et al., 1985) oder gar über  $80 \mu\text{g/L}$  (Blood und Radostits, 1989) hatten alle Kontrollkälber und alle unbehandelten Patienten mit Ausnahme von fünf einen Selenwert im Serum, der wesentlich unter der Norm lag. Der Mittelwert des Selengehaltes im Blutserum der unbehandelten Kälberpatienten betrug in den Jahren 1988-1990  $29,1$  bzw.  $27,5$  bzw.  $23,0 \mu\text{g/L}$ . Mathis (1982) fand einen mittleren Selengehalt von  $29,0 \mu\text{g/L}$  im Vollblut von Kälbern bei Betrieben ohne NMD und einen solchen von  $16,7 \mu\text{g/L}$  bei Betrieben mit NMD. Dabei ist zu beachten, dass Vollblut eine um 10-50 Prozent höhere Selenkonzentration aufweist als Serum oder Plasma (Ullrey, 1987). Etwas überraschend lag der Mittelwert bei den Kontrollkälbern in unserer Studie bei nur  $14,5 \mu\text{g/L}$ . Die Differenz zwischen den unbehandelten Patienten und den Kontrollkälbern kann nicht abschliessend erklärt werden. Denkbar wäre, dass einige der Patienten, entgegen den anamnestischen Angaben, doch schon mit Selen und Vitamin E behandelt worden waren. Untersuchungen bei Milchkühen in der Schweiz

ergaben ebenfalls mehrheitlich Selenwerte im Blutserum von unter  $50 \mu\text{g/L}$  (Fleischer, 1987; Braun et al., 1991; Kessler et al., 1991).

Fleischer (1987) hat vorgeschlagen, bei der Beurteilung des Selenstatus nicht von Normalwerten auszugehen, sondern nach dem fünfstufigen Modell von Kirchgessner (1986) mehrere Versorgungsbereiche zu unterscheiden. Nach diesem Modell wird von einer mangelhaften Versorgung erst gesprochen, wenn klinische Symptome erkennbar sind. Die meisten unserer Kälber befanden sich demnach im suboptimalen Bereich der Versorgung, bei dem keine klinischen Symptome, aber biochemische Veränderungen im Stoffwechsel gegenüber dem Optimalzustand vorhanden sind. Die optimale Versorgung nach diesem Modell gewährleistet volle Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Die vierte und fünfte Stufe stellen die subtoxische bzw. toxische Versorgung dar.

Auch von den mit Selen behandelten Kälbern wiesen in den Jahren 1988 und 1989 je vier und im Jahr 1990 deren acht einen Selenwert von weniger als  $50 \mu\text{g/L}$  auf. Bei den meisten Kälbern dieser Gruppe wurden jedoch deutlich höhere Werte gemessen ( $x = 61,7$  bzw.  $88,7$  bzw.  $72,6 \mu\text{g/L}$ ). Ueber die Art der Vorbehandlung lagen nur spärliche Angaben vor. Im allgemeinen dürften diese Kälber eine oder mehrere Injektionen von Vitamin E und Selen erhalten haben. Es ist bekannt, dass nach solchen Injektionen der Blutselenpiegel während einiger Tage rasch ansteigt, aber ebenso schnell wieder abfällt, allerdings nicht bis auf den Ausgangswert. In einem Experiment von Little et al. (1979) blieb der Blutspiegel nach einer einzigen Injektion von  $0,1 \text{ mg Se/kg KG s.c.}$  während sechs Monaten signifikant erhöht. Swecker et al. (1989) fanden bei Versuchskälbern 14 Tage nach einer Injektion von  $0,1 \text{ mg Se}$  und  $0,22 \text{ IE Vitamin E/kg KG}$  verglichen mit den Kontrollkälbern nur noch geringgradig höhere Selenspiegel im Vollblut. Versuchs- und Kontrollgruppe erhielten aber zusätzlich noch ein Mineral-salzgemisch mit  $20 \text{ mg Se/kg ad libitum}$ .

Zellen mit hohem Stoffumsatz wie die Muskelzelle sind bei einem Selen- und Vitamin E-Mangel besonders gefährdet (Nohl, 1984). Dem praktizierenden Tierarzt sind die unterschiedlichen Symptome einer NMD je nach betroffener Muskelgruppe bestens bekannt. In unserer Untersuchung zeigten nur zwei Kälber Symptome einer NMD. Sie waren nicht vorbehandelt und wiesen einen Selenwert von  $7$  bzw.  $12 \mu\text{g/L}$  im Serum auf. Da Selen Bestandteil jeder Zellart ist und die Immunität beeinflusst, interessierte die Frage, ob bei tiefer Selenversorgung ausser der Muskulatur auch andere Organsysteme für Krankheiten prädisponiert sind. Dies scheint jedoch nicht der Fall zu sein; es ergaben sich keine statistisch gesicherten Beziehungen zwischen Erkrankungen verschiedener Organsysteme und tiefen Selenwerten. Braun et al. (1991) fanden hingegen signifikant tiefere Selenwerte bei Kühen aus Herden mit gehäuftem Auftreten von chronischen Mastitiden.

Zwischen dem Selenwert und den gemessenen Blutparametern konnte ebenfalls keine Beziehung gefunden werden.



Laut Literaturangaben liegt der Erkrankungsschwerpunkt für akute NMD beim Kalb zwischen der vierten und achten Lebenswoche (Scholz, 1988). Somit wäre es denkbar, dass in diesem Alter tiefere Selenwerte zu finden wären, was sich aber bei unseren Untersuchungen nicht bestätigte.

Bostedt et al. (1987) stellten bei Kälbern, die zum Zeitpunkt der Geburt tiefe Blutselenwerte aufwiesen, vermehrt Gesundheitsstörungen in den ersten sechs Lebenswochen fest. Andere Autoren fanden jedoch keinen Zusammenhang zwischen Erkrankungsrate und Blutselenpiegel (Gleed et al., 1983; Wikse et al., 1986). Auch unsere Daten geben keinen Hinweis für eine solche Beziehung, was aber nicht ausschliesst, dass ein grosser Teil unserer Kälberpopulation als Folge der tiefen Selenversorgung permanent einem erhöhten Krankheitsrisiko ausgesetzt ist. Unter diesem Gesichtspunkt scheint es sinnvoll, Massnahmen für eine bessere Selenversorgung vorzunehmen. Folgende Möglichkeiten bieten sich an:

- Generelle Supplementierung der Futtermittel aller Tiere im Bestand durch selenangereichertes Mineral- oder Kraftfutter (Scholz, 1988)
- Perorale oder parenterale Selengaben an das Muttertier während der Trächtigkeit
- Verabreichung eines Selen-Bolus an die Mutter oder an das Kalb ab ca. 100 kg KG (Campbell et al., 1990; Sumner, 1990)
- Tränke mit einem selenangereicherten Milchaustauscher bzw. Anreicherung der Vollmilch mit einem selenhaltigen Wirkstoffkonzentrat
- Perorale oder parenterale Selen/Vitamin E-Applikation beim Neugeborenen
- Selen-Düngung (Kumpulainen, 1989). Dies ist in der Schweiz aber nicht erlaubt

Die Selenversorgung der Muttertiere wirkt sich auf die Versorgung der neugeborenen Kälber aus, da Selen dialysezufähig auf den Feten übertragen wird und in diesem wie auch im Kolostrum angereichert wird (Koller et al., 1984; Scholz, 1989; Campbell et al., 1990). Allerdings muss in einigen Fällen mit einem materno-fetalen Transmissionsblock gerechnet werden (Bostedt et al., 1987). Hinzu kommt, dass der Selengehalt im Kolostrum nur während zwei bis drei Tagen erhöht ist. Von diesem Zeitpunkt an ist das Kalb auf eine adäquate Selenzufuhr mit der Nahrung angewiesen. Ist diese ungenügend, so muss es auf die intrauterin angelegten Reserven zurückgreifen. Letztere reichen aber nur für maximal zwei bis vier Wochen (Scholz, 1989).

Der Selenbedarf für Milchkühe wird in der Schweiz mit 0,1 ppm in der Trockensubstanz der Gesamtration angegeben (Schneeberger und Landis, 1984). Die neusten Empfehlungen des National Research Council (NRC, 1988) für Rinder liegen bei 0,3 ppm (= 300 µg/kg). Liegt der Gehalt unter 30–50 µg/kg TS, ist mit Erkrankungen an NMD zu rechnen (Lit. bei Mathis, 1982). Nach Scholz (1988) ist bei der Nachbehandlung akuter Störungen und zur Behebung latenter Mangelzustände ein Gehalt von 0,2 ppm in der Ration anzustreben. Selengaben an

laktierende Kühe führen auch zu einem Selenanstieg in der Milch. Eine Erhöhung der Selengabe von 0,1 ppm auf 0,3 ppm in der Ration führte zu einem Anstieg des Selen in der Milch von 0,03 µg/ml auf 0,06 µg/ml (Maus et al., 1980). Höhere Selengaben liessen die Selausscheidung in der Milch nicht weiter ansteigen. Dies ist insofern ein Vorteil, als dadurch keine Selenvergiftungen durch den Milchkonsum befürchtet werden müssen. Organisches Selen, das die Kühe über die Futterpflanzen aufnehmen, führt zu höheren Selenwerten in der Milch als anorganisches Selen aus dem Mineralsalzgemisch (Conrad und Moxon, 1979). Dies gilt auch bei der Ziege (Boltshauser und Kessler, 1990). Bei einem Gehalt von 0,06 µg/ml Milch würde ein Kalb mit fünf Litern Milch pro Tag 0,3 mg Selen aufnehmen, gleich viel wie mit einem Kilogramm Trockensubstanz eines Milchaustauschers mit einem Selengehalt von 0,3 ppm.

Die Schweiz ist ein Selenmangelgebiet. Untersuchungen von Stünzi (1989) zeigten, dass 85% der Wiesenfütterproben aus der ganzen Schweiz weniger als 50 µg Se/kg TS aufwiesen. Er fand keine Regionen mit guter Selenversorgung.

In sauren Böden ist Selen für die Pflanzen weniger verfügbar. Daher treten Selenmangelerscheinungen bei Tieren auf sauren Böden vermehrt auf (NRC, 1988). Verschärft wird die Selenunterversorgung zusätzlich durch die Belastung der Böden und der Nahrung mit den Schwermetallen Blei, Cadmium, Quecksilber und Zinn (Lit. bei Kieffer, 1987). Laut Bodenanalysen des Amtes für Gewässerschutz und Wasserbau des Kantons Zürich (Wegelin, 1989) ist die Belastung der Böden mit Blei und Cadmium im Kanton Zürich problematisch.

Ein Defizit im Grundfutter kann zum Teil durch selenreiches Kraftfutter ausgeglichen werden. Dabei spielt aber die Herkunft des Getreides eine wichtige Rolle. Deutsches Getreide, zum Beispiel, ist im allgemeinen selenarm (Schäfer und Wollgien, 1986). Deshalb müssen gegebenenfalls selenangereicherte Mineralstoffmischungen eingesetzt werden. Für Kälber stehen selenangereicherte Milchaustauscher und selenhaltige Wirkstoffkonzentrate zur Verfügung. Es gilt aber zu beachten, dass die Selenversorgung immer gemeinsam mit der Vitamin E-Versorgung betrachtet werden muss, da sich Selen und Vitamin E gegenseitig ergänzen und teilweise ersetzen können.

Es werden weitere Untersuchungen nötig sein, um die Notwendigkeit von Selensupplementierungen abzuklären.

## Literatur

- Blood D.C., Radostits O.M. (1989): Veterinary medicine. 7th ed., Baillière Tindall, London, pp. 1187–1202.
- Boltshauser M., Kessler J. (1990): Verwertung von Selen unterschiedlicher Herkunft durch den Wiederkäuer. Landw. Schweiz. 3 (1–2), 59–63.
- Bostedt H., Jekel E., Schramel P. (1987): Bestimmungen von Selenkonzentrationen im Blutplasma neugeborener Kälber - ihre Bedeutung aus klinischer Sicht. Tierärztl. Prax. 15, 369–372.

Boyne R., Arthur J.R. (1979): Alterations of neutrophil function in selenium-deficient cattle. *J. Comp. Path.* 89, 151-158.

Braun U., Forrer R., Fürer W., Lutz H. (1991): Selenium and vitamin E in blood sera of cows from farms with increased incidence of disease. *Vet. Rec.* 128, 543-547.

Campbell D.T., Maas J., Weber D.W., Hedstrom O.R., Norman B.B. (1990): Safety and efficacy of two sustained-release intrareticular selenium supplements and the associated placental and colostral transfer of selenium in beef cattle. *Am. J. Vet. Res.* 51, 813-817.

Conrad H.R., Moxon A.L. (1979): Transfer of dietary selenium to milk. *J. Dairy Sci.* 62, 404-411.

Fleischer D. C. (1987): Selen- und Vitamin E-Gehalt im Blutserum von Kühen mit unterschiedlicher Fruchtbarkeit. *Vet. med. Diss., Zürich.*

Forrer R., Gautschi K., Lutz H. (1991): Comparative determination of selenium in the serum of various animal species and humans by means of electrothermal atomic absorption spectrometry. *J. Trace Elem. Electrolytes Health Dis.* 5, 101-113.

Gleed P.T., Allen W.M., Mallinson C.B., Rowlands G.J., Sansom B.F., Vagg M.J., Caswell R.D. (1983): Effects of selenium and copper supplementation on the growth of beef steers. *Vet. Rec.* 113, 388-392.

Kessler J., Friesecke H., Kunz P. (1991): Selen-Vitamin E: Versorgung der Milchkuh während der Winterfütterung. *Landw. Schweiz.* 4 (11), 607-611.

Kieffer F. (1987): Selen, ein medizinisch bedeutungsvolles Spurenelement. *Ars Med.* (2), 60-74.

Kirchgessner M. (1986): Experimentelle Ergebnisse aus der ernährungsphysiologischen und metabolischen

Spurenelementforschung. Tagungsbericht 27. Nov. 1986, ETH Zürich, Inst. f. Nutztierwissenschaften.

Koller L.D., Whitbeck G.A., South P.J. (1984): Transplacental transfer and colostral concentrations of selenium in beef cattle. *Am. J. Vet. Res.* 45, 2507-2510.

Kumpulainen J. (1989): Selenium: Requirement and supplementation. *Acta Paediatr. Scand. Suppl.* 351, 114-117.

Little W., Vagg M.J., Collis K.A., Shaw S.R., Gleed P.T. (1979): The effects of subcutaneous injections of sodium selenate on blood composition and milk yield in dairy cows. *Res. Vet. Sci.* 26, 193-197.

Mathis A. (1982): Zur Selenversorgung des Rindviehs in der Schweiz: Untersuchungen auf Ammen- und Mutterkuhbetrieben. *Vet. med. Diss., Zürich.*

Matzke P., Weiss E. (1967): Zur Weissmuskelkrankheit der Mastkälber. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 80 (13), 244-246.

Maus R.W., Martz F.A., Belyea R.L., Weiss M.F. (1980): Relationship of dietary selenium to selenium in plasma and milk from dairy cows. *J. Dairy Sci.* 63, 532-537.

Muth O.H. (1963): White muscle disease, a selenium-responsive myopathy. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 142 (3), 272-277.

NRC (1988): Nutrient requirements of dairy cattle. 6th rev. ed., National Academy Press, Washington D.C.

Nobl H. (1984): Biochemische Grundlagen Vitamin-E- und Selen-Mangel-bedingter Erkrankungen. *Wien. tierärztl. Mschr.* 71, 217-223.

Pierce C., Robison J., Clawson W.J. (1976): Calf response to repeated Cu-Se injections. *J. Anim. Sci.* 42, 1574-1575.

### Analyses de taux sériques de sélénium: comparaisons entre patients de la clinique et veaux cliniquement sains

Dans la période de 1988-1990, des analyses du taux sérique de sélénium furent pratiquées chez 188 veaux présentés à la clinique ainsi que chez 64 veaux cliniquement sains. Les veaux du groupe de contrôle présentèrent le taux moyen le plus bas avec 14.5 µg/L. Pour les trois années, les moyennes des patients non traités s'élevèrent à 29.1, 27.5 et 23.0 µg/L, celles des veaux ayant été traités au préalable étant de 61.7, 88.7 et 72.6 µg/L. On put trouver une différence statistiquement significative entre les veaux sans thérapie et ceux ayant été traités, de même qu'entre le groupe de contrôle et les patients non traités de l'année 1989 ( $P < 0.05$ ).

Par contre, aucune différence statistiquement significative des valeurs moyennes du taux sérique de sélénium ne put être mise en évidence entre les différentes catégories d'âge ou entre les différents groupes de maladies. De même, aucune corrélation n'existait entre les taux sériques de sélénium et le pH sanguin, l'hématocrite, les protéines plasmatique ou le fibrinogène sanguin. Les taux relativement bas de sélénium confirment des études antérieures réalisées en Suisse chez des vaches et des veaux.

### Selenio nel siero sanguigno di vitelli sani e ammalati

Nel periodo compreso tra il 1988 ed il 1990 fu determinato il tasso di selenio nel siero del sangue di 188 vitelli malati e di un gruppo di controllo comprendente 64 vitelli sani. Il valore più basso, corrispondente a 14.5 µg/L, fu riscontrato nei vitelli di controllo. I valori medi misurati nell'arco dei tre anni nei vitelli malati non trattati con selenio furono rispettivamente 29.1, 27.5, e 23.0 µg/L mentre nei pazienti trattati furono misurati 61.7, 88.7, e 72.6 µg/L. Una differenza significativa ( $P < 0.05$ ) fu trovata mettendo a confronto animali trattati e non trattati oppure vitelli di controllo e pazienti non trattati dell'anno 1989. Nessuna differenza significativa dei valori medi di selenio fu invece riscontrata tra animali di età differente oppure tra animali con differenti malattie. Nessuna relazione fu inoltre trovata tra il valore di selenio determinato e alterazioni dei parametri del siero sanguigno come il pH, l'ematocrito, la concentrazione di proteine e fibrinogeno.

I bassi valori di selenio riportati confermano precedenti ricerche condotte in Svizzera su vitelli e manze.

Schäfer K., Wollgast D. (1986): Selengehalte in Einzelfuttermitteln. *Landw. Forschung*. 39 (1-2), 128-132.

Schneeberger H., Landis J. (1984): Fütterungsnormen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. 2. Aufl., Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 44.

Scholz H. (1988): Selen-/Vitamin-E-Mangel – Realität auch in unseren Rinderpraxen? *Prakt. Tierarzt*. 69, Coll. vet. XIX, 22-27.

Scholz H. (1989): Selen-Vitamin E: Bedeutung und Versorgung beim Kalb. Tagungsbericht der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft/Fachgruppe Rinderkrankheiten. Berlin, 191-206.

StatView 512+(1986): Feldman D.S., Gagnon J., Brain Power Inc., CA.

Stevens J.B., Olson W.G., Kraemer R., Archambeau J. (1985): Serum selenium concentrations and glutathione peroxidase activities in cattle grazing forages of various selenium concentrations. *Am. J. Vet. Res.* 46 (7), 1556-1560.

Stünzi H. (1989): Selenmangel? Untersuchungen zum Selenstatus des Wiesenfutters. *Landw. Schweiz*. 2 (8), 437-441.

Sumner G.J. (1990): Safety and efficacy of a bovine sustained release selenium device. *Bovine Pract.* 25, 147.

Swecker W.S., Eversole D.E., Thatcher C.D., Blodgett D.J., Schurig G.G., Meldrum J.B. (1989): Influence of supplemental selenium on humoral immune responses in weaned beef calves. *Am. J. Vet. Res.* 50 (10), 1760-1763.

Ullrey D.E. (1987): Biochemical and physiological indicators of selenium status in animals. *J. Anim. Sci.* 65, 1712-1726.

Vawter L.R., Records E. (1947): Muscular dystrophy (White muscle disease) in young calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 110, 152-157.

Wegelin T. (1989): Schadstoffbelastung des Bodens im Kanton Zürich. Hrsg. Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, Schellenberg Druck AG, Zürich.

Wikse S.E., Hancock D.D., Van Horn Ecret R., Krieger R.I. (1986): Lack of growth response in selenium deficient veal calves injected with selenium midway through fattening. *Bovine Pract.* 21, 91-94.

Wolffram S. (1992): Selenmangel bei Mensch und Tier – eine kurze Übersicht. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 134, 5-11.

## Dank

Unser Dank gilt Herrn PD Dr. E. Eggenberger für die Beratung bei der statistischen Auswertung sowie den Herren Dres. R. Holliger, Seengen, M. Jäger, Schönenberg, K. Karlovich, Bassersdorf, und G. Morgenegg, Obfelden, für die Entnahme von Blutproben bei gesunden Kontrollkälbern.

*Korrespondenzadresse: Dr. H. Stocker, Klinik für Geburtshilfe, Jungtier- und Euterkrankheiten mit Ambulatorium, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich*

Manuskripteingang: 19. November 1991