

# Se-Gehalte in Leber, Niere und Muskulatur von Föten und neugeborenen Fohlen

J. Zentek, Diane Hebeler, W. Tiegs und H. Meyer

Institut für Tierernährung der Tierärztlichen Hochschule Hannover

## Zusammenfassung

Bei 92 abortierten Föten (6.–11. Trächtigkeitmonat) bzw. 12 in den ersten 14 Lebenstagen verendeten Fohlen aus Norddeutschland wurden die Se-Gehalte von Leber, Niere und Muskulatur untersucht. Es zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den untersuchten Geweben, wobei die höchsten Se-Gehalte (jeweils Medianwerte) in der Niere (Föten 1444 bzw. Neugeborene 1987 µg/kg TS) vorlagen, gefolgt von Leber (597 bzw. 736 µg/kg TS) und Muskulatur (239 bzw. 234 µg/kg TS). Die erhebliche Variation der Werte ist nicht altersbedingt zu erklären, sondern vermutlich auf die unterschiedliche Se-Versorgungslage der Muttertiere bzw. der Neugeborenen zurückzuführen. Anhand des verfügbaren Datenmaterials werden vorläufige Vorschläge zur Diagnostik der Se-Versorgung anhand von Gewebeuntersuchungen gemacht, die in definierten Fütterungsversuchen abzuklären wären.

**Schlüsselwörter:** Selen, Fötus, Fohlen

## Se concentrations in liver, kidney and muscle of fetal and newborn foals

In 92 fetuses (aborted 6.–11. month of gestation) and 12 newborn foals that died during 14 days after birth selenium was measured in the liver, kidney and muscle. Concentrations varied between the tissues with highest values (all values expressed as medians) in the kidneys (fetuses: 1444 vs. 1987 µg/kg DM in newborns) and lower concentrations in liver (597 vs. 736 µg/kg DM) and muscle (239 vs. 234 µg/kg DM). For the variation in Se concentrations of different tissues was not related to age, the Se supply of the pregnant mares and the newborn foals seems to be the main factor. The data on Se intake/supply were not available in this retrospective study, but based on a statistical analysis proposals are made for the diagnostic use of tissue Se concentrations.

**keywords:** selenium, fetus, foal

## Einleitung

Die bedarfsgerechte Versorgung mit Selen ist in den letzten Jahren unter verschiedenen Aspekten, insbesondere wegen des Auftretens von Muskeldystrophien bei Fohlen diskutiert worden (Meyer et al. 1995). Die Situation in Norddeutschland ist dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Böden als auch die darauf erzeugten Futtermittel vergleichsweise Se-arm sind (Hartfiel und Bahners 1987; Zentek 1991; Heikens 1992). Da klinisch manifeste Mangelsymptome vorrangig bei neugeborenen Fohlen auftreten, ist die Beurteilung der Se-Versorgung tragender Stuten aus prophylaktischer Sicht besonders wichtig. Abgesehen von Futter- und Blutproben stellen Organe abortierter oder verendeter Fohlen ein weiteres potentielleres Untersuchungssubstrat dar, da nach Untersuchungen bei verschiedenen Tierarten der Se-Gehalt in Leber und Niere ein für die Diagnostik brauchbares Kriterium darstellt (Puls 1994). Über die bei Pferdeföten bzw. -fohlen zu erwartenden Se-Gehalte liegen im Schrifttum bislang allerdings kaum Angaben vor (Gabbedy und Richards 1970; Higuchi et al. 1989; Meyer et al. 1995). Ziel vorliegender Arbeit war es daher, entsprechende Werte vergleichend in Le-

ber, Nieren und Muskulatur zu erheben und hinsichtlich einer möglichen diagnostischen Verwendbarkeit zu bewerten.

## Material und Methode

Die untersuchten Organe bzw. Gewebe (Leber, Niere, Muskulatur) stammen von insgesamt 92 abortierten bzw. 12 post natum verendeten Fohlen, die im Zeitraum von Dezember 1994 bis Juli 1995 an verschiedene Untersuchungsstellen in Norddeutschland zur Klärung der Abort- oder Todesursache geschickt wurden. Das Alter der abortierten Föten wurde, soweit keine genauen Angaben vorlagen, aus der Scheitel-Steißlänge über eine Regressionsgleichung geschätzt (s. auch Hebeler et al. 1996). Weitere Informationen zur Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials sind in Tabelle 1 enthalten. Es wurden Teilproben aus der ganzen Leber bzw. der linken Leberlappen (n=104), eine Niere (n=47) sowie Muskulatur (n=100, aus der Mitte des M. glutaeus medius) entnommen und bis zur weiteren Verarbeitung in Plastikgefäßen

**Tab. 1:** Alter, Geschlecht, Rasse und Herkunft der untersuchten Pferdeföten bzw. -fohlen  
age, sex, breed of the fetuses and foals

Alter/age	n	Rasse/breed	n
6.–11.Monat a.p./6 <sup>th</sup> –11 <sup>th</sup> month ante partum	92	Warmblut/warm blooded horse	43
1.–14.Tag p.n./1 <sup>st</sup> –14 <sup>th</sup> day post natum	12	Vollblut/thoroughbred	9
<b>Geschlecht/sex</b>		Pony/pony	1
Hengstfohlen/male	54	Traber/trotter	1
Stutfohlen/female	45	Kaltblut/cold blooded horse	1
ohne Angabe/no information	5	ohne Angabe/no information	49

bei -18°C tiefgefroren aufbewahrt. Zur Untersuchung wurden Leber und Niere mechanisch von Fett und anhaftendem Gewebe befreit und dann genau wie die Muskulatur homogenisiert. Nach Gefriertrocknung erfolgte eine Vermahlung des Materials auf eine einheitliche Partikelgröße von 0,5 mm. Selen wurde nach nasser Veraschung (Gemisch aus Perchlor- und Salpetersäure, 1+4) fluorometrisch nach der Methode von Michie et al. (1978) untersucht (Spektralfluorometer SFM 23, Fa. Kontron). Der Variationskoeffizient bei Mehrfachbestimmungen betrug 16,6%, die Wiederfindung einer definierten Se-Zulage lag bei 86%±16%.

Statistik: Berechnung von Mittelwerten und Standardabweichungen sowie des Medians und der Quartilswerte und die regressionsanalytische Auswertungen des Datenmaterials (PC Programme Excel 5 bzw. XACT).

## Ergebnisse

Die Se-Konzentrationen waren in Abhängigkeit vom jeweiligen Gewebe unterschiedlich, wobei die Streuung sowohl bei den abortierten Föten als auch bei den neugeborenen Fohlen vergleichsweise hoch lag. In der Niere ergaben sich mit rd. 1444 bzw. 1987 µg/kg TS (Föten bzw. Neugeborene) deutlich höhere Se-Gehalte als in der Leber (616 bzw. 1030) und insbesondere der Muskulatur, die mit 244 bzw. 241 µg Selen/kg TS bei den Föten bzw. Neugeborenen nahezu identische Werte enthielt (Tabelle 2).

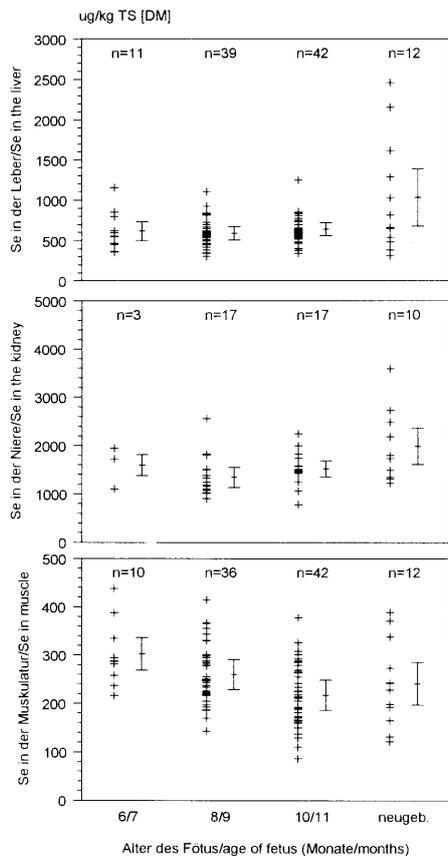
Der Einfluß von Extremwerten ist beim Vergleich der Mittelwerte insbesondere vor dem Hintergrund kleiner Untersuchungskollektive hoch. Er wird gemindert, wenn der Median sowie die oberen und unteren Quartilswerte (Werte, bei denen 50 bzw. noch 25% aller Messungen oberhalb bzw. unterhalb liegen) für die Abschätzung von „Normalbereichen“ zugrunde gelegt werden; entsprechende Werte sind in Tabelle 2 dargestellt.

Bei der erheblichen Streuung der Se-Gehalte in den Organen stellt sich die Frage nach möglichen Einflußfaktoren. Dabei sind neben der unterschiedlichen Se-Aufnahme – die in vorliegender Untersuchung nicht erfaßt werden konnte – in erster Linie Alterseffekte zu berücksichtigen. Die in Abbildung 1 erfolgte Aufschlüsselung des Datenmaterials zeigt, daß sich die Organkonzentrationen zwischen den im 6. bis 11. Monat abortieren Föten bzw. den neugeborenen Fohlen nicht systematisch unterscheiden. Allerdings wird gleichfalls deutlich, daß teils extrem hohe Se-Gehalte in Leber und Niere neugeborener Fohlen festzustellen waren, die möglicherweise auf die prophylaktische Applikation Se-haltiger Therapeutika zurückzuführen sind. Die Gehalte in der Muskulatur sind im Vergleich zu den beiden anderen untersuchten Organen insgesamt geringer und weisen auch bei den neugeborenen Fohlen eine weniger starke Streuung als Leber und Niere auf. Es zeigt sich bei entsprechender Auswertung des verfügbaren Datenmaterials, daß zwischen den Se-Gehalten in Niere und Leber eine gerichtete, von der Tendenz

**Tab. 2:** Mittlere Selengehalte (µg/kg TS) von Leber, Niere, Muskulatur von Föten bzw. neugeborenen Fohlen

Se concentrations (µg/kg DM) in the liver of fetuses and new born foals

n	Föten/fetuses			Neugeborene/new born		
	Leber liver 92	Niere kidney 37	Muskel muscle 88	Leber liver 12	Niere kidney 10	Muskel muscle 12
Mittelwert±s/ mean±s	616±172	1444±382	244±69	1030±708	1987±761	241±89
Median/median	597	1456	239	736	1762	235
unteres Quartil/ 25% quartile	508	1155	193	524	1381	185
oberes Quartil/ 75% quartile	698	1578	287	1366	2412	290



**Abb. 1:** Se-Gehalte in der Leber in Abhängigkeit vom Alter der Föten (Einzelwerte sowie Mittelwerte und Standardabweichungen)

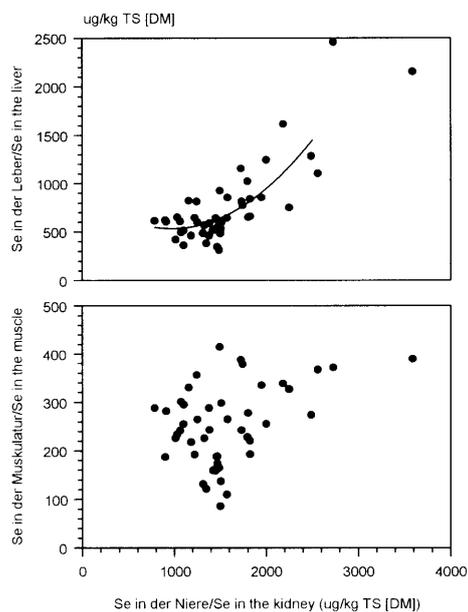
Se concentrations in the liver in dependance on the age of the fetuses (range, mean and standard deviation)

kurvilineare Beziehung besteht (Abb. 2), während aus den Se-Gehalten der Niere kein Rückschluß auf die Konzentrationen der Muskulatur möglich ist.

Zwischen Leber und Muskulatur ist zwar eine deutlich straffere Beziehung als zwischen Niere und Muskulatur zu erkennen, allerdings ergeben sich auch hier auf Grund der erheblichen Varianz für diagnostische Anwendungen kaum verwertbare Aussagen (Abb. 3).

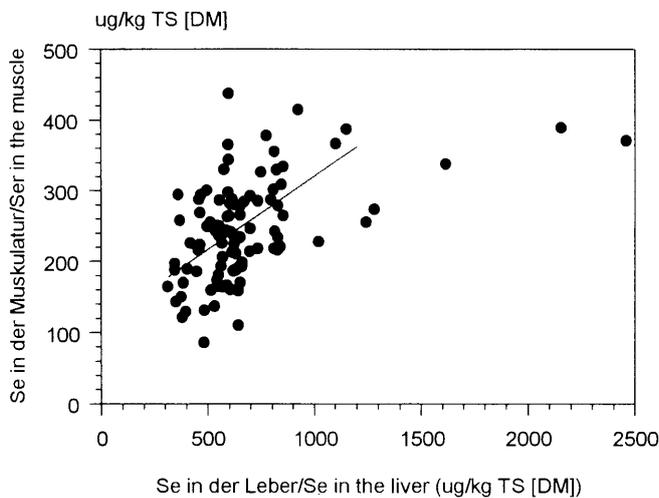
**Diskussion**

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Daten über Se-Gehalte in Organmaterial von abortierten Föten bzw. in den ersten 14 Lebenstagen verendeten Fohlen hinsichtlich einer potentiellen Nutzung zur Diagnostik des Se-Status zu bewerten. In allen Organen waren erhebliche Variationen der Se-Gehalte festzustellen, die ebenso wie bei Meyer et al. (1995) weder durch das Alter zum Abortzeitpunkt (Abb. 1), das Geschlecht (Leber Se-Gehalte bei männlichen Tieren:  $671 \pm 334 \mu\text{g/kg TS}$ ; weibliche Tiere:  $669 \pm 331 \mu\text{g/kg TS}$ ; Geschlecht unbekannt:  $536 \pm 126 \mu\text{g/kg TS}$ ) oder evtl. nachgewiesene Aborterreger beeinflusst wurden (Tab. 3). Die höchsten Se-Gehalte weist nach vorliegenden Untersuchungen mit einem Median von  $1456 \mu\text{g/kg TS}$  bei den



**Abb. 2:** Korrelationen zwischen den Se-Gehalten in der Niere und der Leber (oben;  $r=0,71$ ;  $y=906-0,77x+0,0004x^2$ ;  $n=43$ ;  $p<0,01$ ) bzw. Muskulatur (unten) bei abortierten und neugeborenen Fohlen. Extremwerte bei Regressionsberechnung nicht berücksichtigt

Se-concentrations in the kidney and liver resp. muscle of aborted fetuses or new born foals; extreme concentrations not regarded for regression analysis



**Abb. 3:** Beziehung zwischen dem Se-Gehalt in der Leber und der Muskulatur  
correlation between liver and muscle selenium  
( $r=0,49$ ;  $y=113+0,21x$ ;  $n=93$ ;  $p<0,01$ )

Föten und  $1762 \mu\text{g/kg TS}$  bei den Neugeborenen die Niere auf, was mit Vergleichswerten bei bovinen Föten gut übereinstimmt ( $1400-1840 \mu\text{g Se/kg TS}$ ; Abdelrahman und Kincaid 1993). Dieser Konzentrationsbereich liegt allerdings deutlich niedriger als bei erwachsenen Pferden, bei denen nach Puls (1994) weniger als  $2000 \mu\text{g/kg TS}$  (17% TS unterstellt) bereits für eine marginale Se-Versorgung sprechen. Die Se-Gehalte der Leber sind mit rd.  $600 \mu\text{g/kg TS}$  bei den Föten bzw.  $736 \mu\text{g/kg TS}$  bei den

**Tab. 3:** Se-Gehalte ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS) in der Leber abortierter Pferdeföten bzw. neugeborener Fohlen in Abhängigkeit von der Abort- bzw. TodesursacheSe concentrations ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM) in the liver of fetuses and new born foals with different causes of abortus or death

Abortursache/etiology	n	$\bar{x} \pm s$
Equines Herpesvirus/equine Herpes virus	9	809 $\pm$ 628
Streptococcus species ( $\beta$ -häm.)/streptococcus species ( $\beta$ -hemolytic)	10	523 $\pm$ 144
Actinobacillus equuli/Actinobacillus equuli	2	1048 $\pm$ 332
Escherichia coli/ Escherichia coli	8	629 $\pm$ 418
andere Keime <sup>1)</sup> /other microbes <sup>1)</sup>	4	529 $\pm$ 109
Organerkrankungen <sup>2)</sup> /organic diseases <sup>2)</sup>	4	1053 $\pm$ 771
hormoneller Abort/hormonal abortus	7	697 $\pm$ 231
keine mikrobielle Ursache nachgewiesen/without microbial etiology	60	636 $\pm$ 175

<sup>1)</sup> andere Keime: Chlamydia sp., Klebsiella sp., Proteus sp., Staph. sp., Acinetobacter sp. other microbes

<sup>2)</sup> Organerkrankungen: Darmruptur, Zwerchfellshernie, Atresia ani, Puerperalsyndrom  
organic diseases: gut rupture, hernia phrenica, atresia ani, puerperal disease

neugeborenen Fohlen geringer als in der Niere und weisen ähnliche Größenordnungen auf, wie von Hedström et al. (1986), Ohike et al. (1992) sowie Stowe (1995) angegeben (im Mittel der Untersuchungen 630–918  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS, Extreme mit deutlich höheren bzw. tieferen Werten). Auch in der Leber fällt die erhebliche Variabilität der Meßwerte auf, die nach Beobachtungen bei anderen Tierarten im wesentlichen auf eine unterschiedliche Se-Versorgung der Muttertiere zurückzuführen sein dürfte (Gooneratne und Christensen 1989; Stowe und Herdt 1992). Nach früheren Erhebungen im Bereich Norddeutschlands (Meyer et al. 1995) waren in der Leber von Pferdeföten im Mittel 639  $\mu\text{g}$  Selen/kg TS (n=93) festzustellen (Variationsbreite 167–3175), was gut mit den hier vorgelegten Daten übereinstimmt. Im Vergleich zu anderen Spezies fällt auf, daß diese teilweise erheblich höhere Se-Gehalte in der fötalen Leber haben. Beim Rind fanden Abdelrahman und Kincaid (1993) zwischen 1560 und 2030  $\mu\text{g}$  Selen/kg TS, Gooneratne und Christensen (1989) ermittelten in Abhängigkeit von der geographischen Herkunft der Föten sogar Gehalte von bis zu 7540  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS. Dabei liegen die Konzentrationen in der fötalen Leber deutlich höher als bei den entsprechenden Muttertieren (van Saun et al. 1989). Ob sich hinter diesen Befunden Effekte einer unterschiedlichen Se-Versorgung oder aber speziesspezifische Besonderheiten verbergen, wäre vermutlich nur über vergleichende Fütterungsversuche zu klären.

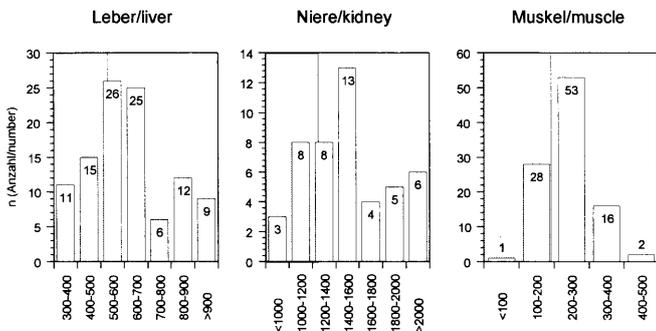
Daten über Se-Gehalte in der Muskulatur (diese Untersuchung: Föten 239  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS, Neugeborene 235  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS) liegen für das Pferd kaum vor, beim Schwein sollen (bei angenommenen 45% TS) Werte über 133  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS, bei Rindern (32% TS angenommen) über 225  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS für eine ausreichende Versorgung sprechen, wobei allerdings Leber und Niere als bessere Indikatoren des Se-Status anzusehen sind (Puls 1994). Higuchi et al. (1989) fanden bei Fohlen, die an Weißmuskelkrankheit verendet waren,

mit 200–468  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS deutlich höhere Se-Gehalte in der Muskulatur (TS mit 20% angenommen), so daß aus diesen Werten kaum eine diagnostische Aussage abzuleiten ist.

Leider standen für die eigene Untersuchung keine genauen Futteranalysen bzw. Erhebungen über die Se-Aufnahme zur Verfügung, die für Aussagen über die jeweilige Versorgungslage der Mutterstuten bzw. Neugeborenen erforderlich wären. Aus den dargestellten Ergebnissen lassen sich dennoch einige Schlußfolgerungen für die Diagnostik aufzeigen. Da sich für keines der untersuchten Organe Alterseffekte abzeichnen, erscheint es wahrscheinlich, daß der weitaus überwiegende Anteil der Variation in den Se-Gehalten von Leber, Niere und Muskulatur durch Unterschiede in der Fütterung der Stuten bzw. eine evtl. Verabreichung von Se-haltigen Präparaten an Neugeborene verursacht wird.

Bei der Definition von Richtwerten zur Beurteilung der Se-Versorgung anhand der Se-Gehalte in fötalen Geweben können demnach die bei den Föten ermittelten Se-Gehalte unabhängig vom Abortzeitpunkt zusammengefaßt werden (s. Tab. 2). Die Bewertung im Sinne eines diagnostischen „Normal“bereiches ist unter den gegebenen Bedingungen nur unter Vorbehalt möglich, da dafür die Fütterungsbedingungen des Gesamtkollektivs bekannt sein müßten. Immerhin erscheint eine vorsichtige Abschätzung möglich, wenn die Verteilungsmuster mit herangezogen werden (Abb. 4).

Es zeigt sich, daß ein erheblicher Teil der untersuchten Proben im unteren Quartilsbereich aus Tabelle 2 anzusiedeln ist, so daß hier mit hoher Wahrscheinlichkeit eine geringe bzw. defizitäre Se-Versorgung der Muttertiere bestand. Für die Leber bestätigen sich danach frühere Einschätzungen, daß Se-Gehalte von weniger als 500  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS auf eine unzureichende Versorgung der Mutterstuten hinweisen (Meyer et al. 1995). Gabbedy und Richards



**Abb. 4:** Verteilung Se-Gehalte in Leber, Niere und Muskulatur abortierter Pferdeföten, unterer Quartilsbereich (Tab. 2) gepunktet dargestellt

distribution of Se concentrations in liver, kidneys and muscle of aborted fetuses, lower quartile (Tab. 2) as dotted area

(1970) fanden in der Leber eines Fohlens mit Weißmuskelerkrankung 160 µg Selen/kg TS und in der Niere 560 µg/kg TS, was nach den eigenen Analysen auf einen hochgradigen Se-Mangel hinweist. Derartig tiefe Werte waren bei den hier untersuchten Föten bzw. Neugeborenen nicht festzustellen (Leber bis 305, Niere bis 783 µg/kg TS).

Nach der in Abbildung 3 dargestellten Regression ist bei Se-Gehalten von weniger als 500 µg/kg TS in der Leber mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, daß gleichzeitig auch in der Muskulatur subnormale Se-Werte von deutlich unter 200 µg/kg TS vorliegen, die nach Erfahrungen bei Ziegenföten für Muskeldystrophien prädisponieren (Hidioglou 1980). Für diagnostische Zwecke erscheint es nach dem derzeitigen Kenntnisstand empfehlenswert, Lebergewebe als Untersuchungssubstrat zu verwenden. Se-Gehalte unter 500 µg/kg TS können als Hinweis darauf gelten, daß die Se-Versorgung der Mutterstuten bzw. der Neugeborenen Fohlen marginal war bzw. ist. Neben der absoluten Höhe der Se-Versorgung ist bislang allerdings nicht bekannt, ob es bei Equiden in Abhängigkeit von der verabreichten Se-Verbindung zu einer unterschiedlichen Akkumulation von Selen im Gewebe kommt, wie dieses von anderen Tierarten bekannt ist (Combs und Combs 1986). Higuchi et al. (1989) fanden bei 3 an Weißmuskelerkrankung erkrankten Fohlen in der Leber mit rd. 600 µg Selen/kg TS (TS mit 20% geschätzt) wesentlich höhere Werte, so daß für die Pathogenese degenerativer Muskelveränderungen vermutlich noch andere Ursachen (z. B. Effekte durch ungesättigte Fettsäuren, Vitamin E) in Betracht zu ziehen sind.

## Literatur

- Abdelrahman, M. M. and Kincaid, R. L. (1993): Deposition of copper, manganese, zinc, and selenium in bovine fetal tissue at different stages of gestation. *J. Dairy Sci.* 76, 3588–3593
- Combs, G. F. and Combs, S. B. (1986): The role of selenium in nutrition. Academic Press, Orlando, Florida, 179–204
- Gabbedy, B. J. and Richards, R. B. (1970): White muscle disease in a foal. *Aust. Vet. J.* 46, 111–112
- Gooneratne, S. R. and Christensen, D. A. (1989): A survey of maternal and fetal tissue zinc, iron, manganese and selenium concentration in bovine. *Can. J. Anim. Sci.* 69, 151–159
- Hartfiel, W. and Bahners, N. (1987): Selenmangel in der Bundesrepublik Deutschland. *Vit. Min. Spur.* 2, 125–131
- Hebeler, D., Tiegs, W. und Meyer, H. (1996): Cu- und Zn-Gehalte in Leber und Niere von Föten und neugeborenen Fohlen. *Pferdeheilkd.* 12, 189–193
- Hedström, O., Maas, J. and Hult, B. (1986): Se deficiency in bovine, equine and ovine. *Am. Ass. Vet. Lab. Diagn.*, 29<sup>th</sup> annual proc., 101–126
- Heikens, A. (1992): Untersuchungen um Selengehalt in wirtschaftseigenen Futtermitteln und zur Selenversorgung von Pferden und Wiederkäuern in Ostfriesland. *Vet. Diss. Tierärztl. Hochschule Hannover*
- Hidioglou, M. (1980): Trace elements in the fetal and neonate ruminant. *Can. Vet. J.* 21, 328–335
- Higuchi, T., Ichijo, S., Osame, S. and Ohishi, H. (1989): Studies on serum selenium and tocopherol in white muscle disease of foal. *Jpn. J. Vet. Sci.* 51, 52–59
- Meyer, H., Zentek, J., Heikens, A. und Struck, S. (1995): Untersuchungen zur Selenversorgung von Pferden in Norddeutschland. *Pferdeheilkde.* 11, 313–321
- Michie, N. D., Dixon, E. J. and Bunton, N. G. (1978): Critical review of AOAC method for determining selenium in foods. *J. Ass. Off. Agric. Chem.* 6, 48–51
- Ohike, M., Ichijo, S., Osame, S. and Sarashina, T. (1992): Clinicopathological findings on white muscle disease in aborted fetuses and premature foals. *J. Jpn. Vet. Med. Ass.* 45, 247–252
- Puls, R. (1994): Mineral levels in animal health. *Diagnostic data*. 2<sup>nd</sup> edition. Clearbrook, British Columbia
- Stowe, H. D. (1995): Pers. Mitteilung.
- Stowe, H. D. and Herdt, T. H. (1992): Clinical assessment of selenium status in livestock. *J. Anim. Sci.* 70, 3298–3933
- van Saun, R. J., Herdt, T. H. and Stowe, H. D. (1989): Maternal and fetal selenium concentrations and their interrelationships in dairy cattle. *J. Nutr.* 119, 1128–1137
- Zentek, J. (1991): Myopathien in einem Reitpferdebestand. *Tierärztl. Praxis* 19, 167–169

Gefördert durch Effem GmbH, Verden

PD Dr. J. Zentek  
Diane Hebeler  
Dr. W. Tiegs  
Prof. Dr. Dr. h.c. H. Meyer

Institut für Tierernährung  
Tierärztlichen Hochschule Hannover  
Bischofsholer Damm 15  
D 30173 Hannover