

Die Korrelationen zwischen Stute und Fohlen bezüglich der Selen- und Vitamin E-Versorgung im perinatalen Zeitraum

R. Hospes, K. Herfen und H. Bostedt

Ambulatorische und Geburtshilfliche Veterinärklinik der Justus-Liebig-Universität, Gießen

Zusammenfassung

Vitamin E als Membranschutzelement und Selen als Cofaktor der Glutathionperoxidase kommen im Stoffwechsel besondere Rollen als Bestandteile hochwirksamer Redoxsysteme zu. Ein Mangel an Vitamin E und/oder Selen führt zu einer vermehrten Bildung von Peroxiden mit toxischer Wirkung im Organismus.

Bei einer paarweisen Untersuchung an Mutterstuten (n=12) und ihren Fohlen wurde der Verlauf der Plasmakonzentrationen von Vitamin E und Selen und die Konzentration in der Stutenmilch über mehrere Tage verfolgt. Zum Geburtszeitpunkt waren die meßbaren Plasmakonzentrationen von Selen bei Stuten annähernd doppelt so hoch wie die Werte ihrer Fohlen; im Verlauf weniger Tage näherten sich die Verlaufskurven durch Absinken der Plasmakonzentrationen bei den Stuten und kontinuierliches Ansteigen bei den Fohlen auf ein Verhältnis von etwa 3:2 an. Im Gegensatz dazu stiegen die anfänglich nur etwa 50% des maternalen Wertes betragenden Vitamin E-Konzentrationen im Plasma der Fohlen im gleichen Zeitraum auf deutlich höhere Werte als die der Stuten an.

In der Stutenmilch fiel die Konzentration von Selen innerhalb der ersten 12 Stunden post partum unter die Nachweisgrenze ab, die Vitamin E-Konzentrationen zeigten einen langsamen Abfall über den Untersuchungszeitraum hinweg.

Ausgehend von diesen Ergebnissen wurde die perorale Gabe eines Selen- und Vitamin E-haltigen Präparates für Fohlen (Dystrofin) in einer klinischen Studie in der Abfohlsaison 1995/96 überprüft. Die perorale Substitution erscheint zum derzeitigen Zeitpunkt der Untersuchung als geeignet, eine alimentäre Mangelsituation bei Fohlen auffangen zu können.

Schlüsselwörter: Stute, Fohlen, Vitamin E /Selenkorrelationen

Correlations of plasma Se and vitamin E level of the mare and her foal

In metabolism vitamin E is of importance in its protective function at membranes, selenium as cofactor of glutathione-peroxidase in high-efficient redox-systems. A lack of vitamin E and/or selenium leads to increased occurrence of peroxides with toxic effects in organisms.

In this study on dams (n=12) and their foals the course of plasma concentrations of vitamin E and selenium, as well as their concentrations in maternal milk, have been investigated over several days. At times of parturition, the plasma-selenium-concentrations showed to be almost twice as high in dams as the concentrations in foal's plasma samples. Within few days the plasma levels in dams sunk and the plasma concentrations in foals increased steadily, up to a proportion of 3 to 2. In the same time, the plasma-vitamin E-levels in foals, which averaged approximately 50% of the dam's values at time of parturition, rose up to a level higher than the concentrations measured in dam's blood samples.

In milk, the selenium concentrations dropped under the detection limit within 12 hours, whereas the vitamin E concentration decreased slowly and continuously during the study period.

Based on these results, the peroral administration of a vitamin E and selenium containing preparation for foals (Dystrofin) has been examined in a clinical study in the foaling season 1995/96. At this point of investigation, the peroral substitution seems to be efficient to cover an alimentary deficiency in foals.

keywords: mare, foal, vitamin E/selenium correlations

Einleitung und Fragestellung

In Deutschland ist die Problematik der Selen-Unterversorgung bei Pferden seit einiger Zeit bekannt (Meyer et al. 1995). In vielen Teilen der Bundesrepublik sind die Grundfuttermittel für Pferde arm an Selen (Hartfiel und Bahners 1987). Aus dieser Situation resultiert eine zunehmende Erkrankungshäufigkeit bei Pferden, insbeson-

dere bei Fohlen, die auf Selenmangel zurückzuführen ist (Bostedt 1977; Zentek 1991; Heikens 1992). Wenn auch eine akute Erkrankung bei der Tierart Pferd nur in dramatischen Fällen, wie zum Beispiel bei der Nutritiven Muskeldystrophie des neugeborenen Fohlens (Bostedt 1977; Bostedt und Thein 1990), klinisch augenfällig auf

einen Selenmangel zurückführbar ist, so ist doch die Problematik einer Selenunterversorgung auch in Zusammenhang mit anderen Erkrankungen wie Aborten (Doster et al. 1986) und eventuellen Fertilitätsstörungen bei Stuten (Dill und Rebhun 1985) zu sehen.

Selen und Vitamin E entfalten ihre Wirkung im Peroxidstoffwechsel als potente Antioxidantien. Eine Mangelsituation resultiert in einem vermehrten Entstehen zellwandtoxischer Prozesse (Hermühlheim et al. 1992). Insbesondere das Muskelgewebe ist durch die Zerstörung biologischer Membranen bei der Einwirkung von Peroxiden betroffen, wobei es zu einer hyalinscholligen Degeneration vom Zenkerschen Typ kommt (Tontis und Martig 1974).

Selen ist als Co-Faktor der Glutathionperoxidase am Abbau intrazellulär entstandener Peroxide zu weniger toxischen Hydroxysäuren beteiligt (Hofmann et al. 1987). Diese Glutathionperoxidaseaktivität ist in hohem Maße mit der Plasmakonzentration von Selen im Blut korreliert (Counotte et al. 1989).

Vitamin E wirkt durch Verringerung der Reaktionsgeschwindigkeit der Peroxide an der Zellwand durch seinen reduzierenden Effekt als Membranschutzzitamin. Im Metabolismus der Arachidonsäure als Vorläufer im Stoffwechsel der Thromboxane, Leukotriene, Prostaglandine und Prostazykline sowie in der Immunabwehr entfaltet Vitamin E weitere biologische Funktionen (Hermühlheim et al. 1992).

Ausgehend von diesen Tatsachen erschien es interessant, die Korrelationen zwischen Stute und Fohlen bezüglich der Selen- und Vitamin E-Versorgung im perinatalen Zeitraum zu erfassen und die Möglichkeit einer praxisgerecht handhabbaren peroralen Substitution eines handelsüblichen, Selen- und Vitamin E-haltigen Präparates in der prophylaktischen Wirkung und therapeutisch, zum Ausgleich einer defizitären Situation, zu überprüfen.

Material und Methoden

In den ersten Teil des Versuches, der die physiologischen Verhältnisse der Vitamin E- und Selen-Aktivitäten in Blutplasma und Muttermilch erfaßte, wurden 12 Mutterstuten verschiedener Rassen und ihre Fohlen einbezogen, die dem Patientengut der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik entstammten (Versuchsreihe I). Die Entnahme von Blutplasmaproben bei Stuten und Fohlen und Milchproben bei Stuten erfolgte unmittelbar nach Beendigung des Geburtsgeschehens (Probe 0), sowie nach 12, 24, 48, 72, 96 und 120 Stunden post partum beziehungsweise post natum.

Im zweiten Teil des Versuches, der zur Zeit noch andauert und den Effekt einer oralen Gabe eines Vitamin E- und Selen-haltigen Präparates (Dystrofin®, Fa. Chassot, Bern) bei Fohlen überprüfen soll, wurde der gleiche Blut- und Milchentnahmerhythmus gewählt (Versuchsreihe II). Die perorale Gabe des Präparates erfolgt unmittelbar (\leq fi Stunde) post natum. Der Firma Chassot sei an die-

ser Stelle für die Überlassung des Versuchspräparates „Dystrofin“ gedankt. Das Präparat weist eine Konzentration von 250 mg Tocopherol-alpha-Acetat und 1,1 mg Natriumselenat/ml auf. Die Dosierung beträgt 4,4 mg Natriumselenat pro Fohlen.

Entnommenes NH_4 -Blut von Stuten und Fohlen wurde unmittelbar nach der Entnahme abzentrifugiert und bis zur Vitamin E-Analyse sowie zur Selenanalyse bei der AG Spurenelementanalytik der GSF Neuherberg (Leiter: Prof. Dr. Schramel) tiefgefroren (-20°C) aufbewahrt. Ebenso wurden die Milchproben nach der Gewinnung bis zur Selen- und Vitamin E-Bestimmung tiefgefroren. Vitamin E wurde mit Hilfe der HPLC bestimmt, zum Nachweis von Selen diente die AAS.

Ergebnisse und Diskussion

Zum Geburtszeitpunkt war die Plasmakonzentration von Vitamin E bei den Stuten der Versuchsreihe I mehr als doppelt so hoch ($n=12$; $\bar{x}=7,75 \mu\text{mol/l}$; $s_x=0,89$) wie bei deren Fohlen ($n=12$; $\bar{x}=3,50 \mu\text{mol/l}$; $s_x=0,47$). Im Verlauf stiegen die Werte der Fohlen ($\bar{x}=7,63 \mu\text{mol/l}$; $s_x=2$) auf höhere Konzentrationen als bei den Stuten ($5,84 \mu\text{mol/l}$; $s_x=1,06$) an (Abb. 1). In der Stutenmilch war über den

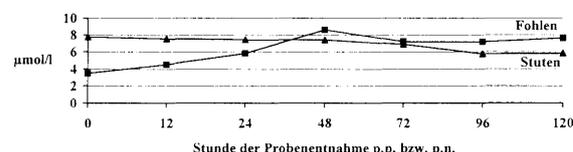


Abb. 1: Vitamin E-Plasmakonzentrationen bei Stuten ($n=12$) und ihren Fohlen ($n=12$)

plasma vitamin E in dams ($n=12$) and their foals ($n=12$)

Versuchsverlauf ein kontinuierliches Absinken der Vitamin E-Konzentration von $\bar{x}=5,31 \mu\text{mol/l}$ ($s_x=1,94$) in Probe 0 bis $\bar{x}=1,64 \mu\text{mol/l}$ ($s_x=0,92$) zu Ende des Untersuchungszeitraumes festzustellen (Abb. 3).

Zum Geburtszeitpunkt war die Plasmakonzentration von Selen bei Stuten annähernd doppelt so hoch ($\bar{x}=66,3 \text{ ng/ml}$; $s_x=5,42$) wie bei den neugeborenen Fohlen ($\bar{x}=39,9 \text{ ng/ml}$; $s_x=1,94$). Im Verlauf von einigen Tagen näherten sich die Verlaufskurven durch ein dezentes Absinken der Plasmakonzentrationen bei den Stuten gegenüber einem leichten und kontinuierlichen Anstieg bei den Fohlen auf ein Verhältnis von etwa 3:2 an (Abb. 2). In der Stutenmilch fiel die Selenkonzentration post partum ($\bar{x}=29,8 \text{ ng/ml}$; $s_x=4,39$) innerhalb von 12 Stunden auf Werte unterhalb der Nachweisgrenze von 20 ng/ml ab (Abb. 3).

Andere Autoren machten bezüglich des alimentär bedingten, postnatalen Anstieges der Vitamin E-Plasmakonzentrationen bei Fohlen und des unmittelbar postpartalen Absinkens der Selenkonzentrationen in der Stutenmilch ähnliche Beobachtungen (Lee et al. 1995).

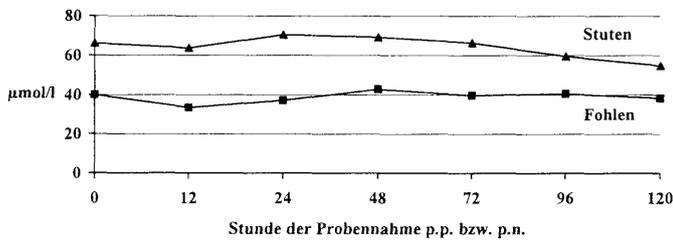


Abb. 2: Plasma-Selenkonzentrationen bei Stuten (n=12) und ihren Fohlen (n=12)
plasma selenium in dams (n= 12) and their foals (n= 12)

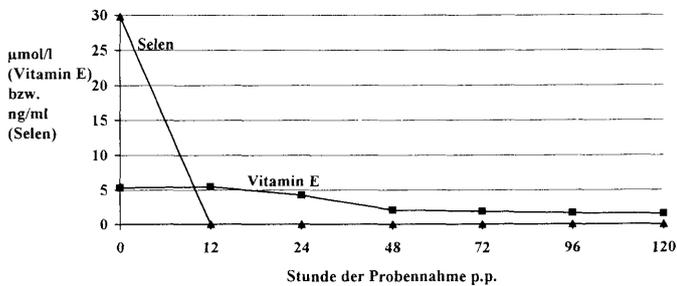


Abb. 3: Vitamin E- und Selenkonzentrationen in Stutenmilch (n=12)
vitamin E and selenium in mare's milk

Ausgehend von diesen Ergebnissen, die zeigen, daß für Fohlen eine natürliche postnatale Substitution von Selen über die Muttermilch aufgrund des ohnehin niedrigen und postpartal eklatant absinkenden Gehaltes nicht möglich ist, erscheint die Forderung nach einer prophylaktischen, zumindest aber therapeutischen iatrogenen Substitution schon im Verdachtsfall, als angezeigt.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch nicht ausreichend geklärt, ob die perorale Substitution eines Vitamin E- und Selen-haltigen Präparates bei Fohlen die Plasmaspiegel der genannten Substanzen nachhaltig beeinflussen kann. Wenn auch die bisherigen Messungen einen gewissen positiven Effekt andeuten, so wird zur endgültigen Klärung noch die laufende Abfohlsaison 1995/96 herangezogen werden müssen.

Literatur

Bostedt, H. (1977): Zur Klinik der ernährungsbedingten Muskeldeneration bei Fohlen. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 8, 293–332

- Bostedt, H. und Thein, P. (1990): Fohlenkrankheiten. In: Walser, K. und Bostedt H. (Hrsg.): Neugeborenen- und Säuglingskunde der Tiere. Enke, Stuttgart, 251–254
- Counotte, G. H. M. und Hartmanns, J. (1989): Relation between selenium content and glutathione-peroxidase activity in blood of cattle. Vet. Quart. 11, 155–160
- Dill, S. und Rebhun, W. (1985): White-muscle disease in foals. Comp. Cont. Ed. 7, 625–635
- Doster, A. R., Schneider, N. R., Carlson, M. P., Broderson, B. W., Dickinson, E. O., Duhamel, G. E., Erickson, E. D., Grotelueschen, D. M., Johnson, J. L., Moxley, R. A., Osorio, F. Q. und Sanders, J. P. (1986): Aberrations as a possible cause of bovine abortions and perinatal mortality in Nebraska. Amer. Assn. Vet. Lab. Diagnost. 29th Ann. Proc., 127–139
- Hartfiel, W. und Bahners, N. (1987): Selenmangel in der Bundesrepublik Deutschland. VitaMinSpur 2, 125–131
- Heikens, A. (1992): Untersuchungen in wirtschaftseigenen Futtermitteln und zur Selenversorgung von Pferden und Wiederkäuern in Ostfriesland. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.
- Hermühlheim, A., Schramel, P., Bostedt, H. und Wosnik, M. (1992): Zum Selengehalt im Blutplasma neugeborener Schaf- und Ziegenlämmer – gleichzeitig ein Beitrag über die Wirkung oral zugeführten Selen im Rahmen der Prophylaxe. Tierärztl. Prax. 20, 259–263
- Hofmann, A., Bostedt, H., Wendel, A. und Schramel, P. (1987): Relations between glutathione peroxidase-activity and selenium/vitamin C concentrations in bovine placenta. 6th Int. Con. on Clin. Enzym., Hannover, Abstr. 32
- Lee, J., McAllister, E. S. und Scholz, R. W. (1995): Assessment of selenium status in mares and foals under practical management conditions. J. Equi. Vet. Sci. 15, 240–245
- Meyer, H., Zentek, J., Heikens, A. und Struck, S. (1995): Untersuchungen zur Selen-Versorgung von Pferden in Norddeutschland. Pferdeheilkunde 11, 313–321
- Tontis, A. und Martig, J. (1974): Zum Vorkommen der Muskeldystrophie (NMD) bei Zicklein in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 41–46
- Zentek, J. (1991): Myopathien in einem Reitpferdebestand. Tierärztl. Prax. 19, 167–169

R. Hospes
K. Herfen
H. Bostedt

Ambulatorische und Geburtshilfliche Veterinärklinik
der Justus-Liebig-Universität
Frankfurter Str. 106
35392 Gießen