

Jodvergiftung bei Vollblutfohlen

C. A. M. Silva¹, H. Merkt², P. N. L. Bergamo¹, S. S. Barros¹,
C. S. L. Barros¹, M. N. Santos¹, H. O. Hoppen²,
P. Heidemann³ und H. Meyer²

¹ Veterinärmedizinische Fakultät
der Bundesuniversität Santa Maria, Brasilien

² Tierärztliche Hochschule Hannover

³ Kinderklinik der Universität Göttingen

Einleitung

Jacob (1940) beobachtete in einer als jodreich geltenden Küstenregion der Bretagne bei Fohlen bis faustgroße Kröpfe, die er als atypische Kolloidkröpfe bezeichnete. Baker und Lindsay (1968) beschrieben drei Vollblutgestüte, in denen die Stuten getrockneten Seetang erhielten und in denen Fohlen lebensschwach oder tot geboren wurden. Auffällig war eine erhebliche Vergrößerung der Schilddrüsen. Einige zeigten Kropfbildung. Die Erscheinungen verschwanden in zwei Gestüten, nachdem man der Futtermittelration das Jod entzog. Die Stuten hatten 48 bis 432 mg Jod je Tag aufgenommen, was einer zehn- bis hundertfachen Überdosierung entspricht.

Erkrankungsverlauf und Untersuchungsergebnisse

In einem Vollblutgestüt in Südbrasilien trat 1983 bei 2 Fohlen Kropfbildung auf. Man vermutete einen Jodmangel in der Ration und verabreichte den Fohlen täglich 50 g Kochsalz, das mit 2 % Jodkalium (etwa 750 mg anorganisches Jod) versetzt war. Da weiterhin Kröpfe auftraten, erhielten auch die Stuten von Juni 1984* an täglich 25 g der Kochsalz-Jodkalium-Mischung, was einem Gehalt an 375 mg anorganischem Jod entsprach (Silva et al., 1987).

Im Februar erkrankten 17 Stuten. Es traten Nasenausfluß und Ikterus auf. Man vermutete einen Ausbruch an Piroplasmose, und bei einigen Stuten waren auch Bluttitere gegen *B. caballi* festzustellen. Alle Stuten erholten sich nach einer Behandlung mit Imizol®. 2 Stuten abortierten. Die Sektion der Feten ergab keine Anhaltspunkte hinsichtlich der Abortursache. In den folgenden Monaten abortierten 15 Stuten, die nicht in den Piroplasmenausbruch verwickelt waren. 22 Fohlen wurden ausgetragen. 1 Fohlen wurde tot geboren und hatte einen ausgeprägten Kropf. 3 Fohlen wurden wegen Lebensschwäche getötet. Alle hatten Kröpfe, die bis gänseeigroß waren (Abb. 1, 2 und 3). Ein 5. Fohlen mußte im Alter von 3 Monaten getötet werden wegen Fraktur eines Vorderbeines. Alle 15 abortierten Fohlen

* In der südlichen Hemisphäre fällt die Paarungs- und Abfohlsaison in die 2. Jahreshälfte.

Zusammenfassung

Die Verabreichung von mindestens 700 mg anorganischem Jod an Fohlen und von mehr als 350 mg an tragende und laktierende Stuten verursachte erhebliche Kropfbildungen und Störungen des Knochenmetabolismus der Fohlen sowie Aborte und Säuglingssterblichkeit in einem Vollblutgestüt in Südbrasilien. Von 39 tragenden Stuten abortierten 17. Bei einigen der Stuten traten ebenfalls Kröpfe auf. Nach Entzug der überhöhten Jodgabe normalisierte sich die Situation in dem Bestand. Fohlen, die 6 Wochen danach und später geboren wurden, erschienen normal. Die Kröpfe bei den Stuten bildeten sich zurück, und die hohen Jodwerte im Blut zeigten fallende Tendenz.

Intoxication of Iodine in Thoroughbred Foals

Excessive iodine supply of at least 700 mg in organic iodine in foals and of more than 350 mg iodine in pregnant and lactating mares causes a high incidence of goitres in the new born and disturbances of the bone-metabolism and foals as well as abortions and foals mortality in a thoroughbred stud farm in the South of Brazil. Of 39 pregnant mares 17 aborted and some of the mares also showed goitres. After withdrawal of the iodine supply normalisation took place. Foals borned more than 6 weeks later showed normal condition. The goitres in the mares and the high blood levels of iodine decreased.

wiesen Kröpfe auf. Andere makroskopisch erkennbare Veränderungen wurden nicht ermittelt. Weiterführende Untersuchungen erfolgten nicht.

2 der Fohlen, die getötet wurden, kamen zur Untersuchung in die Tierärztliche Fakultät der Universität Santa Maria. Auffällig waren außer den Kröpfen (Abb. 3) erhebliche Veränderungen im Bereiche der langen Röhrenknochen im Sinne einer Osteopetrosis mit extremer Verengung der Markhöhle (Abb. 4). Offensichtlich handelte es sich hierbei um die Folge einer Störung des Knochenmetabolismus.

Von 6 Stuten wurden Milchproben gewonnen und auf ihren Jodgehalt untersucht. Von 5 dieser Stuten, 3 weiteren und 7 Fohlen wurde der Blutserumgehalt an Jod, T3 (Trijodthyronin) und T4 (Thyroxin) ermittelt (Tab. 1). Die Jodwerte wurden mittels Autoanalyser (Technicon) nach Sandell und Kolthoff (1934) ermittelt. Mittels Radioimmunoassay wurden die Gehalte an Thyroxin (Magic T4, Corning) und Trijodthyronin (Ria-Gnost T3 Behring) gemessen.

Zum Vergleich wurden in der Bundesrepublik Blut- und Milchproben bzw. Blutproben von insgesamt 9 Stuten und 4 Fohlen gewonnen. Diese Tiere befanden sich an Standorten, die hinsichtlich der Jodversorgung unverdächtig waren (Tab. 2).

7 Wochen nach dem Absetzen der exzessiven Jodversuche wurden Kontrollproben von 7 Stuten und 5 Fohlen des brasilianischen Gestüts gewonnen (Tab. 3).

Diskussion

Wie Tab. 1 zeigt, enthielt die Milch der überversorgten Stuten durchschnittlich 47,3 µg Jod/100 ml. Bei den Vergleichsstuten betrug der Jodgehalt nur 12,4 µg/100 ml (Tab. 2). Die Werte der Stuten aus dem überversorgten Gestüt betragen somit das Dreifache der Vergleichsstuten. Bei

Stute	Tag der Probenentnahme	Jodgehalt ($\mu\text{g}/\text{dl}$) Milch	Jodgehalt ($\mu\text{g}/\text{dl}$) Serum	T4 ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	T3 (ng/ml)
1	9. 8. 1985		25,0	< 2,5	0,96
1	11. 8. 1985	20,0			
1a (Fohlen)	9. 8. 1985		250,0	8,58	0,65
2	9. 8. 1985		33,0	< 2,5	0,45
2	11. 8. 1985	33,0			
2a (Fohlen)	9. 8. 1985		225,0	< 2,5	3,85
3	9. 8. 1985		33,0	< 2,5	0,67
3	11. 8. 1985	17,5			
3a (Fohlen)	9. 8. 1985		195,0	2,58	2,04
4	9. 8. 1985		30,0	< 2,5	0,68
4	11. 8. 1985	28,0			
4a (Fohlen)	9. 8. 1985		240,0	4,42	1,74
5	9. 8. 1985		25,0	< 2,5	0,53
5	11. 8. 1985	138,0			
5a (Fohlen)	9. 8. 1985		275,0	9,40	0,57
7	9. 8. 1985		35,0	9,61	0,86
7a (Fohlen)	9. 8. 1985		73,0	3,23	3,58
8	9. 8. 1985		20,0	< 2,5	0,55
8a (Fohlen)	9. 8. 1985		75,0	2,63	2,30
9	9. 8. 1985		70,0	< 2,5	0,45
Durchschnitt: Stuten (1-9) Fohlen (1a-8a)		47,3	33,8 190,4	< 2,5 5,14	0,64 2,10

Tab. 1: Jod-, Thyroxin-(T4)- und Trijodthyronin-(T3)-Gehalt in Milch- und Blutproben von insgesamt 9 Stuten eines brasilianischen Vollblutgestütes, in dem Jod in überhöhter Dosis verabreicht wurde.

den Blutwerten war der Unterschied noch drastischer mit $33,8\ \mu\text{g}/100\text{ ml}$ gegenüber $3,9\ \mu\text{g}/100\text{ ml}$.

Bei den Fohlen war der Unterschied ebenfalls sehr ausgeprägt mit $190,5\ \mu\text{g}/100\text{ ml}$ gegenüber $3,7\ \mu\text{g}/100\text{ ml}$.

Die Kontrolluntersuchungen 7 Wochen nach dem Entzug des Jodüberschusses in der Ration (Tab. 3) zeigten bereits

ein deutliches Absinken der Jod-, T3- und T4-Werte in Milch und Serum. Allerdings lag der durchschnittliche Jodgehalt in Milch und Serum noch doppelt so hoch wie in den Vergleichsproben aus der Bundesrepublik.

Von 7 der verdächtigen Stuten und Fohlen wurde der Serumgehalt an Ca, Mg, P und alkalischer Phosphatase ermit-

Stute	Tag der Probenentnahme	Jodgehalt ($\mu\text{g}/\text{dl}$) Milch	Jodgehalt ($\mu\text{g}/\text{dl}$) Serum	T4 ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	T3 (ng/ml)
A	24. 10. 1985	32,0	3,5	< 2,5	0,25
a (Fohlen)	24. 10. 1985		3,5	< 2,5	2,49
B	24. 10. 1985	45,0	3,25	< 2,5	0,79
b (Fohlen)	24. 10. 1985		3,75	2,54	0,66
C	24. 10. 1985	5,75	3,0	< 2,5	0,17
c (Fohlen)	24. 10. 1985		3,0	< 2,5	1,11
D	23. 10. 1985	1,75	3,0	< 2,5	0,37
d (Fohlen)	23. 10. 1985		4,5	5,25	1,90
E	24. 10. 1985	4,5	4,25	< 2,5	0,51
F	24. 10. 1985	6,5	4,5	< 2,5	0,35
G	24. 10. 1985	10,0	5,75	< 2,5	0,13
H	24. 10. 1985	3,0	4,25	< 2,5	0,57
J	24. 10. 1985	3,0	3,75	2,75	0,91
Durchschnitt: Stuten (A-J) Fohlen (a-d)		12,4	3,9 3,7	< 2,5 2,8	0,45 1,54

Tab. 2: Jod-, Thyroxin-(T4)- und Trijodthyronin-(T3)-Gehalt in Milch- und Blutproben von 9 Stuten und Blutproben von 4 Fohlen aus verschiedenen Gestüten der Bundesrepublik Deutschland.

Stute	Tag der Probenentnahme	Jodgehalt ($\mu\text{g}/\text{dl}$) Milch	Jodgehalt ($\mu\text{g}/\text{dl}$) Serum	T4 ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	T3 (ng/ml)
1	22. 8. 1985	15,0			
1	25. 8. 1985	17,5			
1	27. 9. 1985		11,25	0,86	0,33
1 a (Fohlen)	27. 9. 1985		8,75	3,69	1,38
2	22. 8. 1985	25,0			
2	25. 8. 1985	25,0			
2	27. 8. 1985		12,5	0,92	0,29
2 a (Fohlen)	27. 9. 1985		13,75	3,47	1,86
3	22. 8. 1985	25,0			
3	25. 8. 1985	30,0			
3	27. 9. 1985		11,25	1,45	0,34
3 a (Fohlen)	27. 9. 1985		10,5	2,67	1,44
4	27. 9. 1985		3,75	0,81	0,48
7	22. 8. 1985	17,5			
7	25. 8. 1985	20,0			
7	27. 9. 1985		5,5	0,87	0,38
7 a (Fohlen)	27. 9. 1985		9,75	1,87	0,94
8	22. 8. 1985	11,5			
8	25. 8. 1985	15,0			
8	27. 9. 1985		6,25	1,1	0,29
8 a (Fohlen)	27. 9. 1985		10,25	3,36	1,15
9	27. 9. 1985		3,5	1,38	0,47
Durchschnitt: Stuten		22,8	7,7	1,05	0,36
Fohlen			10,6	3,01	1,35

Tab. 3: Jodgehalt in Milchproben von 5 Stuten und Jod-, Thyroxin-(T4)- und Trijodthyronin-(T3)-Gehalt in Blutproben von 7 Stuten und 5 Fohlen eines brasilianischen Vollblutgestütes, entnommen 7 Wochen nach dem Entzug der überhöhten Joddosis.

telt. Die Serumwerte entsprachen jedoch Normalwerten. Bei Fohlen sind erhöhte Spiegel an anorganischem P und alkalischer Phosphatase üblich (Tab. 4).

Die 1983 geborenen Fohlen kamen 1986 in Training. Es traten auffällig viele Lahmheiten auf, die z. T. von einer Gliedmaße zur anderen und von den Vorder- auf die Hinterbeine wechselten. 2 der Tiere wiesen Kröpfe auf. Röntgenuntersuchungen ließen verschiedene Stadien des Verschlusses der Epiphysenspalten beim gleichen Tier erkennen. Darüber hinaus wurden Fälle von Osteopetrosis und verringertem Lumen der langen Röhrenknochen gesehen,

wie sie auch bei den getöteten Fohlen festgestellt worden waren (Abb. 4).

Von 28 Fohlen, die 1984 geboren wurden, waren bei 2 Fohlen Kröpfe zu beobachten. Auffällig gehäuft traten hier fehlerhafte Gliedmaßenstellungen auf, die sich später aber spontan korrigierten. Auch bei den überlebenden, 1985 geborenen Fohlen fiel eine Häufung von Fehlern der Gliedmaßenstellungen auf, die jedoch bei den 6 bis 8 Wochen nach Entzug der Jodüberdosis geborenen Fohlen nicht mehr zu beobachten waren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die extre-



Abb. 1: Lebensschwach geborenes Fohlen, das sich kaum auf den schwachen Beinen halten konnte. Die Hinterbeine sind wegen erheblicher Läsionen unter Verband.



Abb. 2: Die Fohlen wiesen bereits bei der Geburt erhebliche bis gänseeigroße Kröpfe auf.



Abb. 3: Die vergrößerten Schilddrüsen in situ.

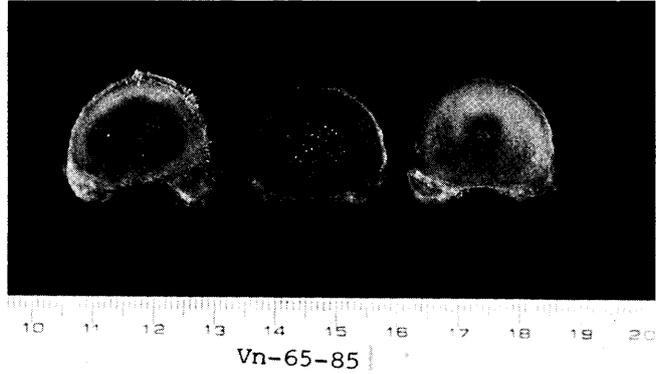


Abb. 4: Erhebliche Verengung der Markhöhle in den Röhrrbeinen von 2 erkrankten Fohlen (Mitte und rechts) sowie im Vergleich ein normales Röhrrbein im Querschnitt (links im Bild). Die Osteopetrosis der Knochen läßt auf eine erhebliche Störung im Knochenmetabolismus schließen.

me Überversorgung mit Jod erhebliche Verluste und Folgeschäden in der Nachzucht dieses Gestütes verursachte. Inwieweit die Fraktur bei dem 5 Monate alten Fohlen des

Jahrganges 1983 (s. o.) durch solche Knochenveränderungen bedingt wurde, muß dahingestellt bleiben, dürfte aber wahrscheinlich sein.

	Stuten		Fohlen		Normalwert (Variationsbreite)
	Variationsbreite	Mittelwert	Variationsbreite	Mittelwert	
Ca (mg/dl)	11,20-12,60	12,10	10,55-11,65	11,20	10,00-13,60
Mg (mg/dl)	1,74- 2,50	1,96	1,66- 2,06	1,81	1,58- 2,70
Phosphor (mg/dl)	2,11- 3,13	2,77	6,81- 8,24	7,54	6,00- 8,00
alkalische Phosphatase (U/l)	231-307	270	498-1023		bis 1000

Tab. 4: Serumwerte für Calcium, Magnesium, Phosphor und alkalische Phosphatase von 7 Stuten und ihren Fohlen aus Tab. 1, entnommen am 9. 8. 1985.

Literatur:

- Baker, H. J., und Lindsay, J. R. (1968):* Equine Goitre Due to Excess Dietary Iodide. *J. Am. Med. Assoc.* 153, 1618-1630.
- Jacob, Y. (1940):* Contribution à l'étude du goitre: l'Hypertrophie des Thyroides chez le poulain côtier breton. Thesis, Faculté de Médecine de Paris, 48 pp.
- Sandell, E. B., und Kolthoff, I. M. (1934):* Chronometric Catalytic Method for the Determination of Microquantities of Iodine. *J. Am. Chem. Soc.* 56, 1426.

Silva, C. A. M., Merkt, H., Bergamo, P. N. L., Barros, S. S., Barros, C. S. L., Santos, M. N., Hoppen, H. O., Heidemann, P., und Meyer, H. (1987): Consequence of Excess Iodine Supply in a Thoroughbred Stud in Southern Brazil. *J. Reprod. Fertil.* (im Druck).

Prof. Dr. Dr. h. c. Mult. h. Merkt
Klinik für Antrologie und Besamung der Haustiere
Bischofsholer Damm 15
Tierärztliche Hochschule
D-3000 Hannover 1