

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird die Entwicklung der Kenntnisse über Versorgung und Stoffwechsel von Mineralien und Vitaminen beim Pferd im 19. und 20. Jh. anhand der wissenschaftlich zugänglichen Literatur dargestellt.

Publikationen zu dieser Thematik aus dem 19. Jh. beziehen sich auf – aus heutiger Sicht – ernährungsbedingte Krankheiten (u.a. Osteomalazie, Kropf, Nachtblindheit, Muskeldystrophie), während wissenschaftliche Untersuchungen zum Stoffwechsel von Mineralien und Vitaminen überwiegend erst mit Beginn des 20. Jh. einsetzen, verstärkt erst ab 1960.

Die Ursachen der durch Fehlernährung mit Kalzium und Phosphor (Ca-Mangel, P-Überschuß) überwiegend in überseeischen Ländern, seltener in Europa auftretenden Skeletterkrankungen (Tab. 11-13) konnten erst in den 20er Jahren des 20. Jh. experimentell reproduziert werden (Tab. 16). Die ab 1967 einsetzenden detaillierten Stoffwechseluntersuchungen (Tab. 17) brachten weitere Aufklärung über die Pathogenese dieser Störungen, vor allem aber sichere Unterlagen über den Ca- und P-Bedarf (Abschnitt 4.1.3.7).

Forschungen über das Magnesium haben beim Pferd keine große Rolle gespielt. Die bei erhöhter Aufnahme (gemeinsam mit Phosphor und Eiweiß) entstehenden Darmsteine (Abb. 3) waren seit 1830 bekannt, nur wenige Jahre später (1837) auch in ihrer Zusammensetzung, doch erst seit 1979 wurden epidemiologische Studien vorgelegt, die ihre Ätiologie aufzuklären versuchen.

Unter den Elektrolyten hat das Salz schon seit Beginn des 19. Jh. in der Pferdeernährung Aufmerksamkeit gefunden, jedoch vorwiegend zur Sicherung der Haltbarkeit der Futtermittel, zur Verbesserung der Akzeptanz sowie zur Anregung von Sekretion und Verdauung. Tödliche Zwischenfälle durch Elektrolyt- (und Wasser-)verluste bei Distanzritten sind um die Jahrhundertwende wiederholt beschrieben, doch offenbar in ihrer Pathogenese nicht erkannt worden, obwohl bereits 1889 über die hohen Na- und Cl-Gehalte im Pferdeschweiß berichtet worden war. Der Stoffwechsel dieser Elemente (Tab. 24) und die Zusammenhänge zwischen Schweißverlusten und Gesundheitsstörungen wurde erst verstärkt ab 1977 untersucht.

Das Kalium hat vorrangig im Hinblick auf mögliche Folgen eines Überschusses Beachtung gefunden (Abschnitt 4.1.6.6), der Stoffwechsel wurde meist in Verbindung mit den anderen Elektrolyten erfaßt (Tab. 26 u. 27).

Spontane Fe-Mangelsituationen sind beim Pferd kaum beobachtet worden, die Bedeutung von Eisen für die Blutbildung war schon Anfang des 18. Jh. bekannt, wurde beim Pferd aber erst seit der Jahrhundertwende verstärkt beachtet (Tab. 32).

Die Folgen einer Fehlernährung mit Jod (Kropfbildung) wurden bereits im 19. Jh. in J-Mangelgebieten beobachtet (Tab. 33), detaillierte Untersuchungen zum J-Stoffwechsel setzten erst ab 1963 ein (Tab. 34 u. 35).

Se-Mangel (evtl. in Kombination mit Vit.E-Mangel) hat es bei Fohlen vermutlich schon im 19. Jh. in Gebieten mit bodenständigen Se-Defiziten gegeben, doch die Klärung dieser Störungen begann erst 10 Jahre, nachdem die Essentialität dieses Elementes (1957) nachgewiesen worden war und zahlreiche Berichte über entsprechende Störungen besonders bei Fohlen (Tab. 44) erschienen; die Folgen eines Se-Überschusses waren dagegen schon seit 1860 bekannt (Tab. 47).

Beim Zink wurden in den 40er Jahren des 20. Jh. zunächst Arbeiten über die Folgen eines Überschusses (durch kontaminierte Futtermittel) vorgelegt, erst rd. 20 Jahre später Arbeiten zum Stoffwechsel.

Kupfer wurde in den 30er Jahren des 20. Jh. eher unbewußt als Roborans oder bei anämischen Fohlen verwendet. Wenn auch erste spontane Cu-Mangelercheinungen Anfang der 70er Jahre beschrieben wurden, so dauerte es doch über 10 Jahre, bis verstärkt gezielte Untersuchungen zum Cu-Stoffwechsel einsetzten, insbesondere im Zusammenhang mit der Osteochondrose.

Unter den Vitaminen haben seit ihrer Entdeckung in den 20er Jahren des 20. Jh. die fettlöslichen die größte Aufmerksamkeit erlangt, während die wasserlöslichen auf Grund der in den 40er Jahren erkannten intensiven intestinalen Synthese und fehlender praktischer Probleme eher in den Hintergrund traten.

Ein klassischer spontaner Vit.A-Mangel ist selten beschrieben worden (Tab. 51), wenngleich Mangelsituationen in Wüsten- und Steppengebieten sowie bei Grubenpferden vorgelegen zu haben scheinen. Dem β -Karotin wird, seit 1980 ein Zusammenhang zur Fertilität der Stuten vermutet wurde (Tab. 53), vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt.

Zum Vitamin D liegen seit 1961 mehr Berichte über Intoxikationen (iatrogen oder über Vit.D-ähnliche Pflanzeninhaltsstoffe) als über echte Mangelsituationen vor (Tab. 55). Konkrete Arbeiten über die Essentialität des Vitamin D beim Pferd sind erst seit 1980 im Fluß.

Das Interesse für die Tokopherole sowohl im Zusammenhang mit einem Se-Mangel (Tab. 44), als auch für ihre Bedeutung bei Leistungspferden nahm seit 1980 zu.

Unter den B-Vitaminen kann ein (sekundärer) Vit.B₁-Mangel bereits aus Angaben über Schachtelhalm- und Farnkrautvergiftungen im 19. Jh. abgeleitet werden.

Forschungen über Mineralstoffe und Vitamine beim Pferd wurden zunächst vor allem durch auftretende Mangelkrankheiten motiviert, später durch den Wunsch, optimale Angaben zum Bedarf formulieren zu können. Daneben waren aber auch allgemein vergleichende Untersuchungen, Erkennen von Besonderheiten (z.B. Hexenmilch, Darmsteine) sowie Prüfung der Lebensmittelqualität (Milch, Fleisch) Ausgangspunkt für wissenschaftliche Forschung. Erst in der 2. Hälfte des 20. Jh. wurden die Studien auf diesem Gebiet auch im Hinblick auf die Sicherung oder Steigerung der Leistungen (Bewegung) von Pferden ausgeführt.

Der Schwerpunkt der Erhebungen und Untersuchungen zu den gesamten Nährstoffen lag im 19. Jh. sowie den ersten 5 Dezennien des 20. Jh. in Europa (Tab. 62, 64 u. 65), bis 1975 wurde in ähnlichem Umfang in Europa und Nordamerika auf diesem Gebiet geforscht, danach bei den Spurenelementen vor allem in Nordamerika. Etwa ab 1960 beteiligten sich auch Länder in Ozeanien sowie Ostasien.

7 Summary

Ohlendorf, Marietta

Studies on the history of nutrition research in horses in 19th and 20th century
- minerals and vitamins -

The present study deals with the historical development of research concerning mineral and vitamin supply and metabolism of horses covering the scientific literature attainable in 19th and 20th century. During the last century investigation of the mentioned subject describes symptoms of diseases (such as osteomalacia, goitre, night-blindness, muscular dystrophy) while not acknowledging that they are causally related to nutritional disorders. The scientific studies concerning metabolism, aetiology and pathogenesis have started at the turn of the century, increasing since 1960.

Nutritional skeletal disorders (Ca-deficiency, P-excess) mainly appeared overseas, rarely in Europe (tab. 11-13). They were experimentally induced only in the twenties of 20th century (tab. 16). Since 1967 detailed research about metabolism has begun (tab. 17) which clears up pathogenesis of these disorders and supplies basics of Ca- and P-requirements (4.1.3.7).

Studies on magnesium are rare in horses research. Enteroliths (due to excess of magnesium, phosphorus and protein) are known since 1830. Seven years later composition was known but only since 1979 epidemiological studies were published to clear up pathogenesis.

Salt in horse nutrition was of interest since the beginning of 19th century (conservation of feedstuffs, increasing acceptance, stimulating secretion and digestion). In spite of many descriptions about death because of loss of electrolytes (and water) during endurance rides and the high NaCl content of horses sweat (SMITH 1889), intensive studies on electrolyte metabolism (tab. 24) and correlations between sweat losses and disorders have started since 1977.

Investigations about K-metabolism were carried out with other electrolytes chiefly K-excess (tab. 26 and 27).

The importance of iron for hematopoiesis has been known since the beginning of 18th century, but more intensively attended to only since the turn of the century (tab. 32).

Descriptions about nutritional disorders with iodine (goitre) dated from 19th century from I-deficient regions (tab.33). More detailed studies about I-metabolism started in 1963 (tab. 34 and 35).

Se-deficiency in foals (in combination with vitamin E deficiency) were found already in 19th century in regions with permanent Se-deficit. Only 10 years after the proof of essentiality of this element (1957) there were numerous reports about foals with muscular dystrophy. Consequences of Se-excess have already been known since 1860 (tab. 47).

Publications about Zn-excess due to contamination of feedstuffs came out in the forties of the 20th century. Only circa 20 years later there were reports about Zn-metabolism.

In the thirties of the 20th century copper was unspecifically used as a tonic or for anaemic foals. At the beginning of the seventies there were the first publications about spontaneous

Cu-deficiencies. Intensive investigations of Cu-metabolism started more than 10 years later in association with osteochondrosis.

Since the discovery of vitamins in the twenties of 20th century fat soluble vitamins found the most interest. There was less attention of the water soluble vitamins because of their considerable intestinal synthesis which was distinguished in the forties and because of absence of practical problems.

In spite of deficient situations in desert belts and steppe as well as by mine horses there are scarce reports about classical vitamin A deficiency (tab. 51). Because of the probable correlation between carotene and fertility of mares there has been more attention to this provitamin since 1980 (tab. 53).

Since 1961 more reports about vitamin D intoxication have been published (iatrogen or due to vitamin D active plants) than about real deficiencies (tab. 55). Investigations about essentiality of vitamin D in horses have been carried out since 1980.

The interest in tocopherols has increased since 1980 as well in connection with Se-deficiency (tab. 44) as for the importance to performance horses (4.3.3.4).

Already in the 19th century reports about bracken and equisetum poisoning let deduce to secondary vitamin B₁ deficiency (4.3.7.2b).

Research were first motivated by deficiency diseases, later to determine nutritional requirements, to understand particularities (such as „witch's milk“, enteroliths) and to proof food quality (milk, meat). Since then experiments have begun with the intention to guarantee or increase performance of horses. Up to the middle of the 20th century investigations of all nutritive substances were carried out in Europe for the most part. In the following 25 years this subject has been equally reported by scientists from Europe and North America. Since 1960 in addition researchers from New Zealand, Australia and East Asia have been taking part in this field of research (tab. 62, 64 and 65).