

26. HÜLSENBERGER GESPRÄCHE

Laktation: Milchbildung, Nährstoffflüsse und Regulation

Prof. Dr. Gerhard Breves, Physiologisches Institut, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

In den vergangenen 65 Jahren ist es gelungen, die Laktationsleistungen bei Milchkühen mit Zunahmen von etwa 2.500 kg auf etwa 7.500 kg zu verdreifachen. Diese Zunahme betrifft mittlerweile etwa 90 % der Gesamtpopulation gegenüber weniger als 30 % aller Milchkühe, bei denen im Jahr 1950 regelmäßige Kontrollen der Milchleistung durchgeführt wurden. Bei den aktuellen Daten der Laktationsleistung ist zu beachten, dass es sich um Durchschnittswerte handelt und ein nicht unerheblicher Anteil der Milchkühe wesentlich höhere Leistungen erbringt. Aus Sicht der Stoffwechselfysiologie bedeutet eine Laktationsleistung von 7.500 kg Syntheseleistungen von etwa 280 kg Fett, 210 kg Casein, 360 kg Lactose sowie Transferraten von 9 bzw. 7 kg Ca und P als wesentliche Elektrolyte der Milch.

Die Synthese der organischen Milchinhaltsstoffe erfolgt zum überwiegenden Teil in den Lactocyten der Milchdrüse, wobei in metabolischer Hinsicht die Milchdrüse mit dem Gastrointestinaltrakt, der Leber und dem Fettgewebe verbunden ist. So stellt das in den Vormägen aus der Kohlenhydratfermentation gebildete Acetat neben den Triacylglycerinen bzw. langkettigen Fettsäuren aus der Leber und dem Fettgewebe die wichtigsten Vorläufer für die Fettsynthese in den Lactocyten der Milchdrüse dar. Für die Casein- und Molkenproteinsynthese sind Aminosäuren aus dem Plasma die wichtigsten Vorläufer und die Lactosesynthese erfolgt aus der aus dem Plasma aufgenommenen Glucose und deren teilweiser Umwandlung in Galactose. Dabei ist Glucose für die Lactosesynthese essenziell, kann durch kein anderes Monosaccharid ersetzt werden und ist zugleich ein wesentlicher Steuerungsfaktor für die Milchsekretion. Für die Aufnahme aller Nährstoffe bzw. Elektrolyte ist die Durchblutung der Milchdrüse von entscheidender Bedeutung. Je nach Milchleistung kann der Anteil des Herzzeitvolumens an der Durchblutung der Milchdrüse etwa zwischen 20 und 40 % betragen.

In mechanistischer Hinsicht weisen die verschiedenen Transportwege von Inhaltsstoffen in die Milch eine hohe Heterogenität auf. So werden Proteine und Lactose vor allem mittels Exocytose oder Transcytose, Fett über apokrine Sekretion sowie Elektrolyte und Nährstoffe über apical bzw. basolateral exprimierte Transportsysteme transportiert. Bei der Involution des Milchdrüsengewebes, ebenso wie bei entzündlichen Erkrankungen der Milchdrüse, ist auch die parazelluläre Route von Bedeutung.

Bei der Regulation der Milchbildung ist die spezifische Phase, d. h. die Kolostrogenese, die Laktogenese und die Galactopoese zu berücksichtigen. Je nach Phase sind in unterschiedlichem Ausmaß an der endokrinen Steuerung der Milchbildung komplexe hormonelle Systeme beteiligt, die zu den Reproduktionshormonen und zu den Hormonen der Stoffwechselregulation zählen.