

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

In einer Literaturübersicht werden im ersten Teil der Arbeit licht- und elektronenmikroskopische Ergebnisse über das Vorkommen, die Morphologie und die Funktion der Paneth-Zellen bei verschiedenen Tierspezies und beim Menschen beschrieben.

Für die experimentellen Studien standen neun präkolostrale Kälber der Rasse "Deutsches Schwarzbuntes Rind" beiderlei Geschlechts im Alter von 3 h zur Verfügung. Mehrere Jejunumproben einer definierten Lokalisation wurden unter Narkose und Lokalanästhesie entnommen und nach speziellen Präparationsmethoden licht- und transmissionselektronenmikroskopisch untersucht.

Lichtmikroskopisch wurden an Toluidinblau-gefärbten Semidünnschnitten Paneth-Zellen im Fundus der Lieberkühnschen Krypten des Dünndarms anhand ihrer Form und ihrer typischen Sekretgranula lokalisiert.

Die elektronenmikroskopischen Befunde decken sich weitgehend mit den bisherigen Ergebnissen, die an verschiedenen Tierspezies und am Menschen erarbeitet worden sind. Aufgrund der morphologischen Untersuchungen können zwei verschiedene Ausprägungsformen der Paneth-Zelle beim Kalb dargestellt werden: eine pyramidal-schlauchartige und eine gedrungene, kompakte Zellform. Für beide Gruppen wird die jeweilige Ultrastruktur der Zellorganellen beschrieben. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die elektronenmikroskopische Darstellung der Sekretgranula, die das Charakteristikum der Paneth-Zelle repräsentieren und in den meisten Fällen den apikalen Bereich der Zelle ausfüllen. Ihre Ausbildung bezüglich Form, Größe, Homogenität und Osmiophilie wird eingehend beschrieben. In der Regel handelt es sich um kreisrunde, scharf konturierte, homogene und stark

osmiophile Granula. Ihr Größendurchmesser variiert von 0,9  $\mu\text{m}$  bis zu 2,8  $\mu\text{m}$ .

Die Entwicklung und Ausdifferenzierung der Sekretgranula wird in unterschiedlichen Stadien festgehalten und anhand der Prosekretgranula und ihrer Vorstufen die baso-apikal ausgerichtete Zytoarchitektur der Zelle demonstriert. Die Bildung der Prosekretgranula vollzieht sich im Bereich der Golgi-Felder, nachdem in Zisternen des rauhen Endoplasmatischen Retikulums das Sekretmaterial synthetisiert worden ist.

Die in einigen Zellen beobachtete Dilatation des rauhen Endoplasmatischen Retikulums wird als Ausdruck einer gesteigerten Zellaktivität interpretiert.

Neben normalstrukturierten Paneth-Zellen und einigen Sonderformen werden Intermediärformen, die in ihrer Feinstruktur zwischen Becherzellen und Paneth-Zellen einzuordnen sind, beschrieben. Die morphologischen Unterschiede zwischen Paneth-Zellen und Becherzellen werden herausgestellt und bestehende Gemeinsamkeiten zu den Intermediärformen aufgezeigt. Die als "Intermediärformen" dargestellten Zellen weisen aufgrund ihrer Granulastrukturen sowohl charakteristische Merkmale der Paneth-Zellen als auch der Becherzellen auf.

Zusammenfassend betrachtet, ist aufgrund der licht- und elektronenmikroskopischen Strukturen der untersuchten Paneth-Zellen im Vergleich zum Menschen und zu anderen Spezies von einer Existenz dieser Zellart beim präkolostralen Kalb auszugehen.

**Bernd Hartmann (1990)**

Ultrastructural investigation of the Paneth cell of the colostrum-deprived calf.

## **SUMMARY**

A literature survey describes in the first section of this thesis light and electron microscopic results concerning the existence, the morphology and the function of the Paneth cells in animal species and man.

Nine precolostral calves (Holstein-Friesian breed) of either sex aged 3 h were utilized for the experiments. Several jejunal specimens of a predefined localization were removed during narcosis and local anaesthesia. The specimens were investigated using light and transmission electron microscopy.

Applying light microscopy, Paneth cells at semithin sections stained with toluidine blue were localized in the base of the crypts of Lieberkühn according to their shape and their typical secretory granules.

The electron microscopic findings correspond largely with past results, which have been compiled on various animal species and on man. On the basis of the morphological studies two different modes of appearance of the calf's intestinal Paneth cell can be depicted: a pyramidal-extended and a compact type. For both groups each ultrastructure of the cell organelles is illustrated. Of particular emphasis is the electron microscopic description of the secretory granules, which represent the Paneth cell's characteristic feature and in most instances occupy the apical region of the cell. Their appearance relating to shape, size, homogeneity and osmiophilia are shown in detail. Generally circular, sharply contoured, homogenous and

highly osmiophilic granules are observed. Their diameter varies between 0,9  $\mu\text{m}$  up to 2,8  $\mu\text{m}$ .

The synthesis of the secretory granules is illustrated during differing stages of development and the basic to apical directed architecture of the cell is demonstrated by the immature secretory granules and their preceding stages. The formation of the secretory granules takes place in the area of the Golgi's apparatus, after the secretory material has been synthesized in the cisterns of the rough endoplasmic reticulum.

The extension of the rough endoplasmic reticulum observed in some cells is interpreted as an expression of increased cell activity.

Apart from normally structured Paneth cells some extraordinary figures as well as goblet and intermediate cells in the crypts of Lieberkühn are described. The morphological differences between Paneth and goblet cells are highlighted and existing common links to intermediate cells are made evident. On the basis of their granules those cells shown as "intermediate forms" exhibit the characteristic features of both the Paneth and the goblet cells.

During the discussion other author's studies are compared with the submitted results. The existence of the intermediate cells supports the general hypothesis that goblet and Paneth cells are derived from one common progenitor cell.

Considered in summary the ultrastructural research proves the existence of Paneth cells in precolostral calves.