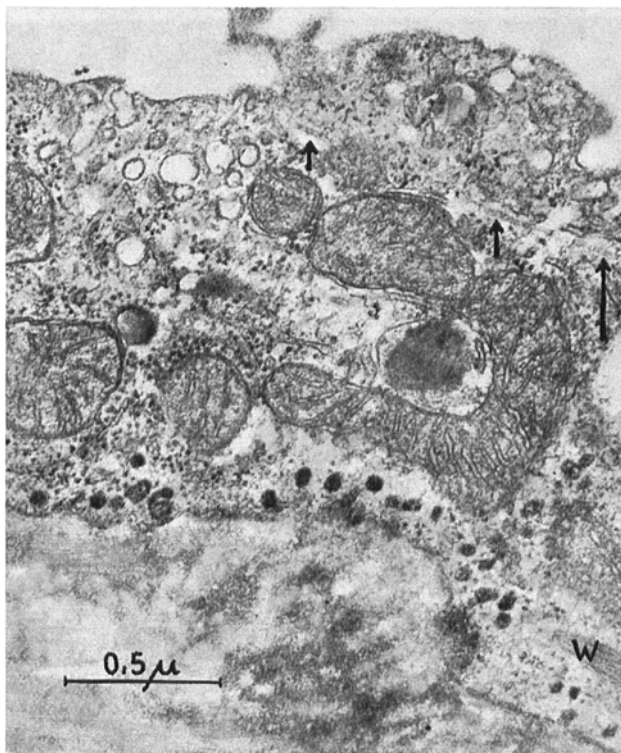


Besonderheiten im Feinbau des Endothels der Rattenpfortader

Bei vergleichend-elektronenmikroskopischen Untersuchungen zur Ultrastruktur der Pfortader einiger Nagerspecies¹ fielen in den Endothelzellen zahlreiche, mitunter ungewöhnlich grosse mikro-pinozytische Bläschen auf, von denen ein Teil – entgegen den sonst üblichen Verhältnissen – ein unterschiedlich dichtes Material enthielt (Figur). Letztere, meist Vesikel üblicher Durchmesser, lagen fast ausschliesslich in den basalen Anteilen des endothelialen Cytoplasmas und standen stellenweise mit der äusseren (abluminalen) Zellmembran in Verbindung (Figur). Da das Gefäßsystem vor der Fixation (Glutaraldehyd intravasal) am noch lebenden Tier mit körperltem Haemacel (Behring-Werke) für 15 min gespült wurde, ist ein Zusammenhang mit dieser Vorbehandlung nicht auszuschliessen, falls der Bläscheninhalt dem höhermolekularen Bestandteil des Haemacels – einem Polymerisat aus abgebauter Gelatine – entspricht, der durch Membranvesikulation aufgenommen und cytopematisch^{2,3} durch das Endothel geschleust wurde. Für diese Hypothese spräche die Konzentrierung elektronendichter Vesikel an der Zellbasis, sowie die offensichtlich entlang des basalen Plasmalemmas stattfindende Ausschleusung des Vesikelinhaltes. Unklar bleibt allerdings zunächst, warum sich diese Erscheinung nicht in allen an den Blutstrom grenzenden Zellen beobachten liess. Sollte unsere Vermutung jedoch zutreffen, entsprechende systematische Untersuchungen sind zur Zeit im Gange, würde der Plasmaexpander Haemacel eine höchst geeignete Modellschubstanz darstellen, mit deren Hilfe transendotheliale Transportvorgänge von Stoffen kolloidaler Grössen-

ordnung elektronenmikroskopisch sichtbar gemacht werden könnten.

Ausserdem fielen sowohl im Endothel der Pfortader als auch ihrer Vasa vasorum fadenförmige, stellenweise quergebänderte Strukturen auf, die weder eine bevorzugte Lokalisation noch eine besondere Verlaufsrichtung innerhalb des Cytoplasmas erkennen liessen (Figur). Dimension (Breite: 170–200 Å, grösste gemessene Länge: 8000 Å) und Gestalt machen wahrscheinlich, dass es sich hierbei um die in den letzten Jahren für die verschiedensten Zelltypen beschriebenen Mikrotubuli handelt (Literatur bei^{4,5}), deren Bedeutung, abhängig von ihrem jeweiligen Vorkommen, noch sehr unterschiedlich beurteilt wird⁶⁻⁷. Wir halten für möglich, dass das Auftreten derartiger tubulärer Elemente zumindest in bestimmten Fällen als Ausdruck gerichteter Spannungen innerhalb des Cytoplasmas gewertet werden kann. Diese würden z.B. in der sich entwickelnden Muskulatur⁶, sowie in kinozilientragenden Zellen^{8,9} mit Sicherheit vorkommen und dürften auch in den durch Scherkräfte stark beanspruchten Epithelien der Kiemenpolster erwartet werden, wo sich exakt zu den Haftplatten und Zellachsen orientierter Bündel von Mikrotubuli finden⁷. Vielleicht erklärt sich das Vorkommen der bislang nur selten beschriebenen *endothelialen* Mikrotubuli¹⁰⁻¹² in diesem Fall mit ihrer Lokalisation in der Nagerpfortader, die sich bekanntlich autonom-rhythmisch kontrahiert¹³, wodurch alle Wandbestandteile – einschliesslich des Endothels – einer besonderen mechanischen Beanspruchung unterworfen sind. Diese Vorstellung gewinnt noch eine gewisse Stütze in der Tatsache, dass gerade in den durch den Blutdruck stark belasteten Muskelzellen der menschlichen Aorta derartige tubuläre Elemente in grossen Mengen gefunden wurden^{14,15}.



Endothelzelle aus der Rattenpfortader. Neben grösseren, stellenweise fusionierenden, optisch leeren Vesikeln finden sich an der Zellbasis kleinere, mit dichtem Inhalt gefüllte Bläschen. Im oberen Drittel der Zelle Anschnitte eines Mikrotubulus (↑) mit deutlichen Querstreifen. W = Weibel-Körperchen. $\times 40000$.

Summary. After perfusion of the rat portal vein with the plasmaexpander Haemacel, the morphological findings suggest an active transport of this material by means of cytopempsis. Moreover, the until now rarely described existence of microtubules in vascular endothelia could be confirmed. Their function might be that of a cytoskeleton.

F. HAMMERSEN

Anatomisches Institut der Universität, Freiburg/Br.
(Deutschland), 20. Februar 1967.

- ¹ F. HAMMERSEN und A. JÜNGST, 62. Versammlung Anat. Ges., Marburg, im Druck (1967).
- ² D. H. MOORE und H. RUSKA, *J. biophys. biochem. Cytol.* 3, 457 (1957).
- ³ J. STAUBESAND, *Z. Zellforsch.* 58, 915 (1963).
- ⁴ J. G. GALL, *J. Cell Biol.* 37, 639 (1966).
- ⁵ R. G. KESSEL, *J. Ultrastruct. Res.* 16, 293 (1966).
- ⁶ R. J. PRZYBYLSKI und J. M. BLUMBERG, *Lab. Invest.* 15, 836 (1966).
- ⁷ R. A. ELLIS, *J. Cell Biol.* 37, 31 A (1966).
- ⁸ H. M. BURGOS und D. W. FAWCETT, *J. biophys. biochem. Cytol.* 2, 223 (1956).
- ⁹ D. B. SLAUTTERBECK, *J. Cell Biol.* 18, 367 (1963).
- ¹⁰ O. BEHNKE, *J. Ultrastruct. Res.* 11, 139 (1964).
- ¹¹ E. SANDBORN, P. F. KOEN, J. D. McNABB und G. MOORE, *J. Ultrastruct. Res.* 11, 123 (1964).
- ¹² W. E. STEHBENS, *Q. J. exp. Physiol.* 50, 375 (1965).
- ¹³ K. H. BOOZ, *Annl. Univ. sarav., Serie Med.* 7, 115 (1959).
- ¹⁴ E. S. SACHS und W. TH. DAEMS, *Z. Zellforsch.* 73, 553 (1966).
- ¹⁵ Mit dankenswerter Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.