

Poröse Blutgefäße bei *Scutigera coleoptrata* L. (Chilopoda, Notostigmophora)

Unter allen Tracheaten zeichnen sich allein die Notostigmophora durch reduzierte, in der Dorsalregion bestimmter Rumpfsegmente lokalisierte und voneinander isolierte Atmungsorgane aus¹. Auch der Gastransport muss demzufolge über die Hämolympfbahn erfolgen. Die Hämolymphe zirkuliert durch ein für Arthropoden erstaunlich vielgestaltiges System echter Gefäße in relativ distinkten Bahnen. Neben dem Dorsalgefäß sorgen muskulöse akzessorische Pumpherzen im Hinterkopf für einen kräftigen Hämolympfstrom².

Bei *Scutigera coleoptrata* werden die starken, kontraktile Abschnitte des Gefäßsystems von der Muskularis, die das von ihrer spezifisch gestalteten Basalmembran (= Endokard) ausgekleidete Lumen umschliesst, und einer aussen aufgelagerten Adventitia gebildet³.

Zumindest eine Reihe der feineren Gefäße weicht von diesem Bauprinzip ab. In ihrem Bereich (Figuren 1 und 2) fehlt die Adventitia; das Gefäß grenzt sich gegen den umgebenden Hämolympfsinus allein durch die Basalmembran der Muskelfasern (= Sarkolemm) ab. Die ringförmig angeordneten Fasern (Figur 2, Mu) lassen zwischen sich unterschiedlich weite Spalten frei (Figuren 1 und 2, Pfeile). Entsprechend dem niedrigen Ordnungsgrad von Zellorganellen und Myofilamenten, den diese Muskelfibrillen aufweisen, sind auch ihre Begrenzung und damit der Verlauf der Spalten zwischen benachbarten Fasern unregelmässig. Die Weite der Spalten schwankt auf dem elektronenmikroskopischen Bild von 3000 bis zu 10 000 Å. Die Spalten können nicht als Fixierungsartefakte angesehen werden, weil jede Muskelfaser rings von ihrer Basalmembran (Figur 2, Bm) umgeben ist, diese mithin auch im Verlauf der Spalten gefunden wird. Auch bei der

Kontraktion der Gefäßwand können die Spalten deshalb nicht vollkommen verschlossen, sondern höchstens eingengt werden.



Fig. 1. Sagittalschnitt durch die laterale Hinterkopfregion von *Scutigera coleoptrata*. Hs, Hämolympfsinus; Kdr, Peripherie der endokrinen Kopfdrüse; Lu, mit Hämolymphe gefülltes Lumen des Gefäßes. Die Pfeile weisen auf die Spalten in der Gefäßwand. $\times 9860$.

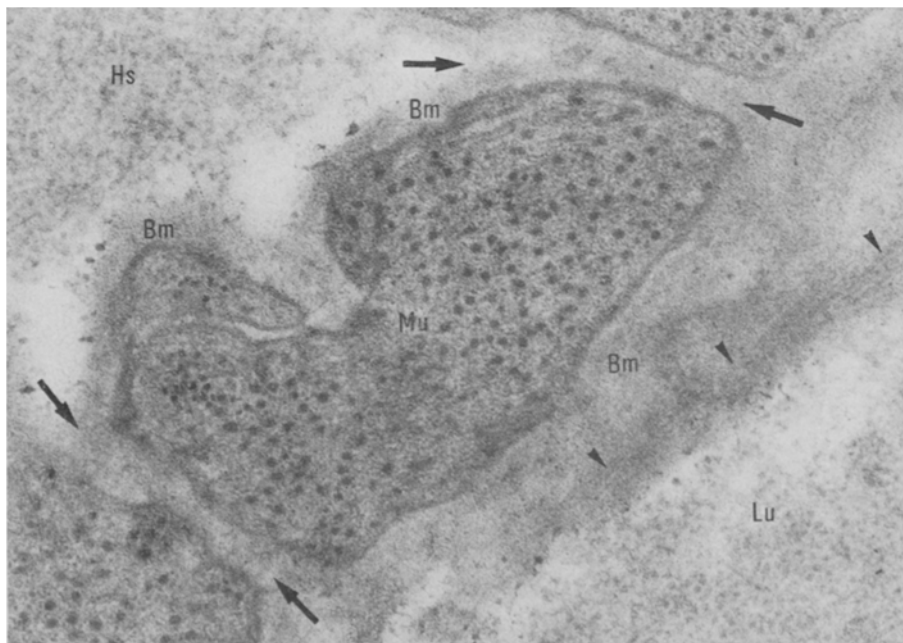


Fig. 2. Schnitt durch die Wand eines der feinen Gefäße von *Scutigera coleoptrata*. Bm, Basalmembran einer Muskelfaser; Hs, äußerer Hämolympfsinus; Lu, Lumen des Gefäßes; Mu, querschnittene Muskelfaser der Gefäßwand. Die Pfeile weisen auf Poren in der Muskularis, die Pfeilspitzen auf fibrilläre Verdichtungen des Endokard. $\times 50\,000$.

¹ A. KAESTNER, *Lehrbuch der Speziellen Zoologie* (Fischer Jena 1963), vol.1, p. 5.

² K. FAHLANDER, *Zool. Bidr. Uppsala* 17, 1 (1938).

³ J. ROSENBERG, in Vorbereitung.

Im Gefäßinnern (Figur 2, Lu) bildet die Basalmembran kein dichtes Endokard. Dort ist sie zwar an vielen Stellen mehr als doppelt so mächtig wie ihre dem Hämocoel zugewandten Bereiche; die lockere Textur zeigt aber nur an wenigen Stellen Bündel fibrillärer Verdichtungen (Figur 2, Pfeilspitzen). Diese weisen nie ein periodisches Quermuster auf, welches auf Kollagenfasern hindeuten könnte. Da die Basalmembran eine Passage von Stoffen nicht verhindert, ist die beschriebene Gefäßwand porös.

Diese Struktur erlangt vor allem deshalb Bedeutung, weil sie auch Gefäße auszeichnet, die sich zwischen den Lappen endokriner Kopfdrüsen⁴ (Figur 1, Kdr) befinden. Über einen engen Hämolympfsinus (Hs) könnten von den Drüsenzellen abgegebene Stoffe bei der diastolischen Erweiterung des Gefäßes leicht in dessen Lumen gelangen, wegen einer Verengung der Poren bei der Systole aber in erster Linie rasch und gerichtet mit dem Häm-

lymphstrom innerhalb des am Ende offenen Gefäßes zu entfernten Körperregionen transportiert werden.

Summary. A hitherto unknown structure of the wall of blood vessels in *Scutigera coleoptrata* is described. It is lacking in a continuous adventitia and a dense endocard, and between its muscle fibres there are irregular clefts filled with stroma.

G. SEIFERT und J. ROSENBERG

*I. Zoologisches Institut der
Justus Liebig-Universität,
D-6300 Giessen (Deutschland), 13. April 1973.*

⁴ J. ROSENBERG, *Experientia* 29, 690 (1973).

Hydroid Stolon Elongation: Evidence of a Distal Locomotory Organ in *Probosciodactyla flavicirrata*

Stolon elongation in colonial hydroids has frequently been attributed to cellular proliferation in a distal meristematic zone¹. However, recent studies indicate mitotic activity is sharply reduced or absent in the terminal portions of stolons²⁻⁵. Nevertheless, there is reason to believe that the specialized terminal stolon section or 'stolon tip' may figure prominently in the elongation process. The tips of elongating stolons 'pulsate', alternately extending and partially retracting on a regular cycle⁵⁻⁷. Isolated stolon tips can advance autonomously^{5,6}. Experiments described here illustrate the importance of stolon tip activity during stolon elongation in *Probosciodactyla flavicirrata*.

Materials and methods. In nature, *Probosciodactyla* is a commensal found on the rims of tubes secreted by certain sabellid worms. When flattened pieces of worm tube overgrown with hydroids were held against cover slips and kept in recirculating sea water at 11 to 13°C, new stolons extended from the edges of the tube fragments and across the glass surfaces. Tip pulsations were studied by time-lapse cinematography. For mitotic analysis, whole mounts of the thin transparent stolons were fixed in Fleming's fluid without acetic acid and stained with Heidenhain's iron hematoxylin. Prior to fixation some stolons were exposed to radiation from a Cobalt 60 therapy unit (9950 rad over 15 min). During filming and irradiation experiments the temperature of the 2 mm layer of sea water in the specimen dish was maintained at 12°C by a Cambian electronic cooling unit. A covering of thin plastic film retarded evaporation from the dish.

Results and discussion. The stolon tip can be distinguished from the rest of the stolon by its enlarged vacuolated gastrodermal cells and, in most cases, its greater overall girth. No dividing cells were seen in the tips of 16 stolons, although in each of 6 others, there was a single mitotic figure in the tapered transition zone connecting the enlarged tip to the proximal stolon.

Stolon tips and portions of tips as short as 225 µm (containing fewer than 300 nuclei) continued to progress across the substrate for as much as 55 h after isolation. Although each isolated tip moved as a whole, it gradually lengthened also (Figure 1). No mitotic figures were found in any of 12 isolated stolon tips which had been actively moving just before fixation. Severed and migrating stolon tips of *Probosciodactyla* pulsated, as has been reported for other hydroid species^{5,6}. When 3 stolon tips were filmed before and after isolation, the most obvious behavioral changes were increases in the uniformity of their pulsations; the changes resulting, perhaps, because the isolated tips were no longer affected by asynchronous movements of the hydroplasm generated in other parts of the colony. Like normal stolons, each isolated tip secreted and advanced through a tubular perisarc suggesting that stolon tips may interact with their perisarc to propel themselves. Proximally-directed waves of contraction apparently cause the forward progress of holdfast tips in *Corymorpha*, structures analogous to stolons in many respects⁸.

Irradiated stolons continued to elongate and pulsate as usual. No mitotic figures were found in any part of the 30 stolons fixed and examined 8, 14, or 24 h after irradiation.

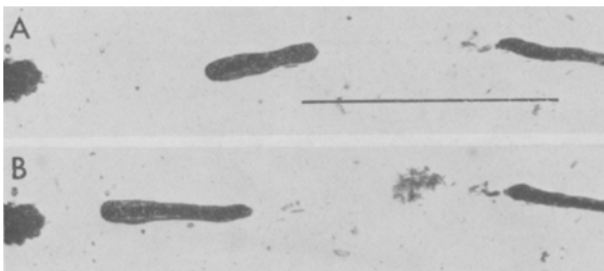


Fig. 1. Photographs of an isolated, migrating stolon tip taken 2 h apart. Scale bar = 5 mm.

¹ N. J. BERRILL, *Growth, Development and Pattern* (W. H. Freeman and Co., San Francisco 1961).

² M. BRAVERMANN, *J. Morph.* 135, 131 (1971).

³ R. D. CAMPBELL, *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole* 135, 96 (1968).

⁴ J. OVERTON, *J. Cell Biol.* 17, 661 (1963).

⁵ L. J. HALE, *J. Embryol. exp. Morph.* 12, 517 (1964).

⁶ C. R. WYTENBACH, *J. exp. Zool.* 167, 333 (1968).

⁷ L. V. BELOUSSOV, L. A. BADENKO, A. L. KATCHURIN and L. F. KURILO, *J. Embryol. exp. Morph.* 27, 317 (1972).

⁸ R. D. CAMPBELL, *Biol. Bull. mar. biol. Lab., Woods Hole* 134, 26 (1968).