

Untersuchungen zur Neurosekretion im Nervensystem von Eobania vermiculata

(O.F. Müller) (Gastropoda, Pulmonata)

ADELHEID STIPPROWEIT, Münster

In den Schlundringganglien der mediterranen Landschnecke Eobania vermiculata sind topographisch und cytologisch durch histochemische Nachweisreaktionen sekretorisch tätige Nervenzellen nachzuweisen. Untersuchungen mit Hilfe der Organkulturtechnik und mit radioaktiv markierten Substanzen ermöglichen neurophysiologische und neurochemische Analysen dynamischer Aspekte des Sekretionsgeschehens dieser neurosekretorischen Zellen.

Mit Paraldehydfuchsin (PAF), Pseudoisocyaninchlorid (PSC) und Alcianblau/Alciangelb (AB/AG) können in den Schlundringganglien bestimmte Nervenzellen färberisch differenziert dargestellt werden. Diese Nervenzellen enthalten ein Peptid mit hohem Cysteinanteil. Die topographische Lage dieser peptidhaltigen Nervenzellen in den Ganglien ist konstant.

In den Cerebralganglien liegen sie in fünf voneinander abgrenzbaren Arealen (Areale I-V). Die Fotsätze der Nervenzellsomata in den Arealen I-III bilden zwei Faserbündel, die als ausleitende oder weiterleitende Sekretbahnen bezeichnet werden. Die aus den Arealen I und II austretenden Axone formen das nach Färbung mit PAF und PSC durchgehend glatt erscheinende dorso-frontale Faserbündel, die Axone von Nervenzellen aus dem Areal III das nach denselben Färbungen schollig erscheinende ventro-caudale Faserbündel. Beide Faserbündel haben einen im jeweils ipsilateralen Ganglion zum äußeren Rand ziehenden lateralen Abschnitt und einen in der Cerebralkommissur verlaufenden kommissuralen Abschnitt. Die dorso-frontalen Fasern setzen sich lateral im vom Postcerebrum ausgehenden Arteriennerven und im Bereich der Cerebralkommissur in den dort abzweigenden Kommissurnerven fort. Die ventro-caudale Sekretbahn endet, soweit mit den

Färbungen nachweisbar, lateral im Pleural- und Pedallobus des jeweiligen ipsilateralen Postcerebrum. Färbbare Neurone aus den Arealen IV und V bilden wahrscheinlich ein nur im Postcerebrum verlaufendes, bis in das Buccalkonnektiv nachweisbares schmales Faserbündel aus.

Von den Unterschlundganglien enthalten nur die Pleural- und Parietalganglien eine größere Anzahl solcherart färbbarer Neurone. Diese bilden aber keine histologisch gegeneinander abgrenzbaren Zellareale. Die Axone dieser Nervenzellen sind nicht zu Faserbündeln zusammengefaßt.

Ein Vergleich der Darstellbarkeit peptiderger Nervenzellen während der verschiedenen Aktivitätsphasen der Tiere (von Mai 1980 bis Januar 1981) ergab Schwankungen, die mit den Aktivitätsphasen der Tiere korrelieren. Dabei verhalten sich besonders die peptidergen Nervenzellen in den Cerebralganglien hinsichtlich ihrer Anfärbbarkeit in der Tendenz gleichsinnig. Sie zeigen im Juli, August und September, während der Zeit der Sommerstarre der Tiere, die geringste Anfärbbarkeit. Im Mai und zwischen November und Januar, im Zeitraum aktiver Phasen der Tiere, ist die Anfärbbarkeit dagegen im Durchschnitt in allen Arealen und Sekretbahnen besonders intensiv.

Mit Hilfe der Organkulturtechnik konnte festgestellt werden, daß die Färbbarkeit der Neurone in den einzelnen Arealen der Cerebralganglien und die in den Unterschlundganglien auf Kulturmedien unterschiedlicher Zusammensetzung jeweils spezifisch wechselt. Vor allem der Zusatz des synthetischen Nebennierenrindenhormons Dexamethason stimuliert die Neubildung von färbbaren Peptiden. Überspülen der Schlundringe mit einer kaliumangereicherten Ringerlösung senkt die Färbbarkeit drastisch. Anschließendes Wiedereinbringen in ein Kulturmedium mit Dexamethasonzusatz führt erneut zu einer Steigerung des Gehaltes färbbarer Substanzen. Detailanalysen der Experimente lassen nur den Schluß zu, daß die in den Nervenzellen enthaltenen Peptide sezerniert werden. Die jeweiligen Nervenzellen sind daher als sekretorisch tätige peptiderge Neurone zu bezeichnen.

In den Cerebralganglien erfolgt der Transport der neurogenen Peptide vorrangig durch das dorso-frontale und ventro-caudale Faserbündel. Abgabeorte der Peptide aus der dorso-frontalen Sekretbahn sind Neurohämalbereiche im lakunenreichen Gewebe um die Arterien- und Kommissurnerven (für einige Stylommatophoren beschrieben bei KUHLMANN, 1963; NOLTE, 1965; 1978). Nervenzellen aus den Arealen I und II bilden daher ein Neurosekretsystem. Die dorso-frontale Sekretbahn bei E. vermiculata entspricht der von

VAN MOL (1960) und von KUHLMANN (1963) beschriebenen "klassischen" Sekretbahn. Abgabebereiche der Nervenzellen aus dem Areal III, die ihr Sekret über die vrontro-caudale Sekretbahn transportieren, konnten nicht unmittelbar nachgewiesen werden. Jedoch ist eine Abgabe durch die Neurallamelle der Ganglien und über das Perineurium in die gangliennahen Hämolymphlakunen möglich, wie STEFFENS (1982) am Buccalganglion von *Helix pomatia* nachweisen konnte. Die peptidergen Neurone in den Unterschlundganglien transportieren das Sekret wahrscheinlich ebenfalls in ihren Axonen bis in die abgehenden Nerven. Es ist jedoch möglich, daß ein Teil der Sekrete über das Perineurium im Ganglienbereich abgegeben wird. So beschreiben WENDELAAR BONGA (1970, 1971) und SWINDALE und BENJAMIN (1976) für die Neurosekretzellen der Unterschlundganglien bei Lymnaea stagnalis Neurohaemalgebiete, die Nerven, Konnektive und weite Bereiche des Perineuriums und Bindegewebes einschließen.

In vivo- und invitro-Applikationen von radioaktiv markierten Aminosäuren (Cystein, Glycin, Leucin) und Uridin ergab keine ausschließlich für peptiderge Neurone spezifische Inkorporation. Einbringen der Schlundringe in Organkultur führt zu einer erheblichen Erniedrigung der Markierungsichte im Nervengewebe.

Für einige Untersuchungen wurden als Vergleichsobjekte Schlundringe der einheimischen Landschnecke Cepaea nemoralis verwendet. In den Ganglien dieser Schneckenart sind die peptidergen Neurone zwar weniger intensiv darstellbar als in denen von E. vermiculata; sie zeigen jedoch grundsätzlich auch unter experimentellen Bedingungen (Organkultur, Markierung mit radioaktiven Substanzen) das gleiche Verhalten wie die peptidergen Neurosekretzellen in den Ganglien von E. vermiculata.

Schriften

- KUHLMANN, D. (1963): Neurosektion bei Heliciden (Gastropoda). -- Z. Zellforsch. 60: 909-932.
NOLTE, A. (1965): Neurohämal-"Organe" bei Pulmonaten (Gastropoda). -- Zool. Jb. Anat. 82: 365-380.
NOLTE, A. (1978): Ultrastructure of the dorsal neurohemal area of the snail Theba pisana L. (Stylommatophora, Gastropoda). -- In: Neurosecretion and neuroendocrine activity. Evolution, structure and function. (Eds. W. Bargmann, A. Oksche, A. Polenov, B. Scharrer). pp. 386-389, Springer, Berlin/Heidelberg

- STEFFENS, H. (1982): Electron microscope investigation of synapses, synapse-like structures, and possible sites of release of neurosecretory material in the buccal ganglia of Helix pomatia (Mollusca). -- Zoomorphology 99: 145-153.
- SWINDALE, N.V., BENJAMIN, P.R. (1976): The anatomy of neurosecretory neurones in the pond snail Lymnaea stagnalis L. Philosophical Transactions of the Roy.Soc.Lond. 274: 169-202.
- VAN MOL, J.J. (1960): Phénomènes neurosécrétaires dans les ganglions cérébroïdes d'Arion rufus. -- C.R. Acad. Sci. (Paris) 250: 2280-2281.
- WENDELAAR BONGA, S.E. (1970): Ultrastructure and histochemistry of neurosecretory cells and neurohaemal areas in the pond snail Lymnaea stagnalis -- L. Z. Zellforsch. 108: 190-224.
- WENDELAAR BONGA, S.E. (1971): Osmotically induced changes in the activity of neurosecretory cells located in the pleural ganglia of the fresh water snail Lymnaea stagnalis (L.) -- studied by quantitative electron microscopy. Neth. J. Zool. 21: 127-158.

Anschrift der Verfasserin:

Fachbereich 24: Lehrgebiet Biologie und ihre Didaktik der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster i.W.
Fliednerstrasse 21, D-4400 Münster

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Stipprowitz Adelheid

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Neurosekretion im Nervensystem von Eobania vermiculata 225-228](#)