

sehen aufweisen, funktionell verschiedene Zellen enthalten sind.“ Ähnliche Zweifel an der Aussagekraft der rein morphologischen Cytoarchitektonik äußern Fankhauser und Luginbühl (1968). Sie stellen dieser Forschungsrichtung die Lehre von den Leitungsbahnen und die daraus resultierenden Vorstellungen von Vergleichen mit der Elektronik und Kybernetik gegenüber. Ein weiterer Einwand gegen die straffe Einteilung in Kerngebiete stammt von Zeman und Innes (1963) nach Untersuchungen an der Ratte, bei der sie viele Nervenzellen nicht zu Gruppen vereint, sondern verstreut in der grauen Substanz finden.

Noch deutlicher zeigen sich die Grenzen der Aussagekraft der morphologischen Cytoarchitektonik im Vergleich mit Befunden aus experimentellen Untersuchungen. So kann z.B. Goehring (1928) mit Hilfe von Degenerationsversuchen am Plexus brachialis der Ratte die großen Ventralhornzellen in der Intumescentia cervicalis in fünf lineare Zellsäulen einordnen, während in der vorliegenden Untersuchung nur zwei Zellsäulen an gleicher Stelle beobachtet werden konnten. Eine Trennung dieser Zellen in zwei Typen, wie sie Zechmeister (1969) nach Anfärbung mit Bleisulfid entsprechend des Funktionszustands durchführte, gelang mit den hier angewandten Färbungen nicht.

Dennoch erscheint es angebracht, die Cytoarchitektonik zur Segmentdiagnose heranzuziehen, ohne dabei jedoch Folgerungen über die Funktion einzelner Zellgruppen anzuschließen. So trägt z.B. die Beobachtung der Zunahme und der Gruppierung der großen Ventralhornzellen in den Intumescentien, des Auftretens des Nucl. intermedio-lateralis im Brustmark oder der starken Abnahme der Zahl der Nervenzellen in den Schwanzsegmenten zur Bestimmung von Rückenmarkssegmenten bei.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Rückenmarksendes zeigt sich bei der weißen Ratte ein *Ventriculus terminalis*. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von Wiedersheim (1909) bei der Ratte und vielen anderen Säugetieren, wie auch mit Vermeulen (1916) beim Pferd. Ebenso ist an allen mikroskopisch untersuchten Ratten ein *Neuroporus terminalis* beobachtet worden, was mit den Darstellungen von Heuschneider (1968) über die Morphologie und das Verhalten des Reissnerschen Fadens im caudalen Bereich des Rückenmarks der Ratte übereinstimmt.

Literatur

- Bargmann, W.: Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen. Stuttgart: Georg Thieme 1964.
- Barnard, J. W., Woolsey, C. N.: A study of localization in the cortico-spinal tracts of monkey and rat. *J. comp. Neurol.* **105**, 25—50 (1956).
- Benninghoff, A.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. III. München-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1950.
- Bossy, J.: Atlas of neuroanatomy and special sense organs. Philadelphia-London-Toronto: W. B. Saunders Comp. 1970.
- Braun, A.: Der segmentale Feinbau des Rückenmarks des Pferdes. Diss. Med. Vet. Zürich, 1950.
- Braus, H., Elze, C.: Anatomie des Menschen, Bd. III. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1960.
- Bruni, A. C., Zimmerl, U.: Anatomia degli Animali domestici. Milano: Casa Editrice Dottor Francesco Vallardi 1951.

- Bucher, O.: Histologie und Mikroskopische Anatomie des Menschen. Bern-Stuttgart: Hans Huber 1962.
- Buxton, D., Goddman, D.: Motor function and the corticospinal tracts in the dog and raccoon. *J. comp. Neurol.* **129**, 341—360 (1960).
- Chiasson, R. B.: Laboratory anatomy of the white rat. Dubuque, Iowa: W. M. C. Brown Company Publishers 1958.
- Clara, M.: Das Nervensystem des Menschen. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1953.
- Dobberstein, J., Hoffmann, G.: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, Bd. III. Leipzig: S. Hirzel 1964.
- Donaldson, H. H.: A comparison of the albino rat with man in respect to the growth of the brain and of the spinal cord. *J. comp. Neurol.* **18**, 345 (1908).
- Dunkerby, G. A.: A light and electron microscopy study of the normal and degenerating cortical tract in the rat. *J. comp. Neurol.* **137**, 155—183 (1969).
- Eccles, J. C., Schade, J. P.: Organization of the spinal cord. Progress in brain research, vol. 11. Amsterdam-London-New York: Elsevier Publishing Company 1969.
- Ellenberger, W., Baum, H.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin: Springer 1943.
- Elliott, H. Ch.: Textbook of neuroanatomy. London: Pittman Medical Publishing Company Ltd. 1963.
- Farris, J., Griffith, E.: The rat in laboratory investigation. Philadelphia-London-Montreal: Lippincott Company 1949.
- Franck, C.: Handbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart: Schickhart & Ebner 1883.
- Fankhauser, R., Luginbühl, H.: Zentrales Nervensystem in Joest Handbuch, Bd. III, S. 191—199. Berlin-Hamburg: Paul Parey 1968.
- Ferner, H.: Anatomie des Nervensystems und der Sinnesorgane des Menschen. München-Basel: Ernst Reinhardt 1970.
- Fletcher: Thesis 1964, University of Minnesota, zit. nach Miller-Christensen-Evans, Anatomy of the dog. Philadelphia-London: W. B. Saunders Company 1964.
- Ford, D., Cohan, G.: Changes in weight and volume of rat spinal cord motor neurons with increasing age. *Acta anat. (Basel)* **71**, 311—319 (1968).
- Gardner, E., Gray, D., O'Rahilly, R.: Anatomy, a regional study of human structure, third ed. Philadelphia-London: W. B. Saunders Company 1969.
- Goehring, J. H.: An experimental analysis of the motor-cell columns in the cervical enlargement of the spinal cord of the albino rat. *J. comp. Neurol.* **46**, 125—153 (1928).
- Goldstein, K.: Zur vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. *Anat. Anz.* **24**, 451—454 (1904).
- Goller, H.: Topographie und segmentaler Feinbau des Rückenmarks des Schafes. Diss. Med. Vet. München, 1958.
- Goller, H.: Vergleichende Rückenmarkstopographie unserer Haustiere. *Tierärztl. Umsch.* **14** (4), 107 (1958).
- Goller, H.: Topographie und segmentaler Feinbau eines Rehrückenmarks. *Anat. Anz.* **109** (2), 137—155 (1961).
- Goller, H.: Topographie des Hühnerrückenmarks. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* **75** (18), 349—359 (1962).
- Goller, H.: Segmentquerschnitte des Rinderrückenmarks. *Zbl. Vet.-Med., Reihe A*, **9**, 943—960 (1962).
- Goller, H.: Kerngebiete des Rinderrückenmarkes. *Zbl. Vet.-Med., Reihe A*, **10**, 51—66 (1963).
- Goller, H.: Befunde am Rückenmark bei einem Kalb mit beidseitiger Abrachie. *Anat. Anz.* **112**, 447—457 (1963).
- Grau, H., Walter, P.: Grundriß der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haussäugetiere. Berlin-Hamburg: Paul Parey 1967.
- Greene, E.: Anatomy of the rat. New York: Hafner 1959.
- Grollman, S.: The human body. London: The Macmillan Company 1969.
- Haartsen, A. B., Verhaart, W. J. C.: Cortical projections to brain stem and spinal cord in the goat by way of the pyramidal tract on bundle bagly. *J. comp. Neurol.* **129**, 189—202 (1967).
- Hagemann, E.: Kleines Handbuch der Labortierzucht. Reutlingen: Oertel & Spörer 1957.
- Hagemann, E.: Ratte und Maus (Versuchstiere in der Forschung). Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1960.

- Hartman, C., Strauß, W.: Anatomie des Rhesusaffen. New York: Hafner Publishing Company 1961.
- Hatai, S.: Preliminary note on the size and condition of the central nervous system in albino rats. *J. comp. Neurol.* **18**, 151—152 (1908).
- Heiligttag, W.: Über die Hüllen des Rückenmarks und deren Zwischenräume beim Hunde. *Diss. Med. Vet.*, Hannover, 1938.
- Heuschneider, J.: Das Verhalten des Reissnerschen Fadens im caudalen Bereich des Rückenmarks der Ratte. *Diss. Med. Fak. München*, 1968.
- Hinzsche, E., Gisler, P.: Die Lage der Rückenmarksegmente im Wirbelkanal. Schweiz. *Arch. Neurol. Psychiat.* **34/35**, 282—294 (1934/35).
- Hoepke, H.: Zentrales und vegetatives Nervensystem. Stuttgart: G. Fischer 1959.
- Howell, A. B.: Anatomy of the wood rat (genus neotoma). Baltimore: The Williams & Wilkins Company 1926.
- Hunt, H. R.: A laboratory manual of the anatomy of the rat. New York: Macmillan Company 1925.
- Jacobsohn, L.: Zit. nach Goller, H., 1958.
- Jankovic, Z. K.: Das Rückenmark, die Rückenmarkshüllen, ihre Zwischenräume und ihre Topographie bei den Schweinen. *Diss. Med. Vet.*, Beograd, 1953.
- Koch, T.: Lehrbuch der Veterinär-Anatomie. Jena: VEB Gustav Fischer 1965.
- Kühn, H., Oberröder, Ch.: Beitrag zur makroskopischen Anatomie der Rückenmarkshäute des Schafes (*Ovis aries*). *Anat. Anz.* **109**, 444—457 (1961).
- Kuhlenkampf, H., Krbek, F.: Morphologische Untersuchungen an Glia und Ependym des Mäuserückenmarks. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* **121**, 165—178 (1959).
- Leonhard, H.: Histologie und Zytologie des Menschen. Stuttgart: Georg Thieme 1969.
- Linowici, A. J.: The comparative anatomy of the pyramidal tract. *J. comp. Neurol.* **24**, 509—530 (1914).
- Linsert, H.: Über die Topographie des Rückenmarksendes und seiner Hüllen beim Hunde. *Diss. Med. Vet.* Hannover, 1935.
- Loeffler, K.: Anatomie und Physiologie der Haustiere. Stuttgart: Eugen Ulmer 1970.
- Martin, G. F., Fisher, A. M.: A further evaluation of the origin, the course and the termination of the opossum corticospinal tract. *J. neurol. Sci.* **7**, 177—187 (1968).
- Martin-Schauder: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart: Schickhardt & Ebner 1938.
- Massaza, A.: Zit. nach Braun, A., 1950.
- Matsushita, M.: Zur Zytoarchitektonik des Hühnerrückenmarks nach Silberimprägnation. *Acta anat.* (Basel) **70**, 238—259 (1968).
- Montane-Bourdelle: Anatomie régionale des animaux domestiques. Paris: J. B. Brailliérière & Fils 1913.
- Pansky, B., House, L.: Review of gross anatomy. London: The Macmillan Company 1969.
- Pressey, H., Cobb, S.: Observations on the spinal cord of phocaena. *J. comp. Neurol.* **47**, 75—89 (1921).
- Ranson, W.: A note on the degeneration of the fasciculus cerbrospinalis in the albino-rat. *J. comp. Neurol.* **24**, 503—509 (1914).
- Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd. III. Leipzig: Georg Thieme 1950.
- Rexed, B.: A Cytoarchitectonic atlas of the spinal cord in the cat. *J. comp. Neurol.* **100**, 297—380 (1954).
- Rohen, J. W.: Topographische Anatomie. Stuttgart-New York: F. K. Schattauer 1969.
- Romeis, B.: Mikroskopische Technik. München-Wien: R. Oldenbourg 1968.
- Rowett, H. C. Q.: The rat as a small mammal. Norwich: Jarrold & Sons, Ltd. 1960.
- Schachenmayer, W.: Über die Entwicklung von Ependym und Plexus chorioides der Ratte. *Z. Zellforsch.* **77**, 25—63 (1967).
- Schürmann, H.: Die Topographie des Rückenmarks bei der Katze. *Diss. Med. Vet.* Hannover, 1951.
- Schwarze-Schröder: Kompendium der Veterinär-anatomie, Bd. IV. Jena: VEB Gustav Fischer 1965.
- Shriver, J. E., Noback, C. R.: Cortical projections to the lower brain stem and spinal cord in the tree shrew (*Tupaia glis*). *J. comp. Neurol.* **130**, 25—54 (1967).

- Sidman, R. L., Angevine, J., Pierce, E.: Atlas of the mouse brain and spinal cord. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press 1971.
- Simpson, S.: The pyramid tract in the red squirrel (*Sciurus hudsonis loquax*) and chipmunk (*Tamias striatus lysteri*). *J. comp. Neurol.* **24**, 137 (1914).
- Sisson, S., Großman, J. D.: The anatomy of the domestic animals. Philadelphia-London: W. B. Saunders Company 1953.
- Smith, E. M., Calhoun, M. L.: The microscopic anatomy of the white rat. Ames-Iowa: The Iowa State University Press 1968.
- Stanka, P.: Morphologische Studien über den Reissnerschen Faden bei niederen Wirbeltieren. *Z. Zellforsch.* **85**, 76—77 (1968).
- Stieda: *Zit. nach van der Vloet*, 1906.
- Stöhr-Möllendorff-Goerttler: Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Stuttgart: Gustav Fischer 1963.
- Sulzmann, R.: Zur Morphologie des Ependyms im Zentralkanal des Hundes. *Anat. Anz.* **109**, 351—357 (1961).
- Thiel, G.: Die Topographie der Rückenmarkssegmente des Hundes. *Diss. Med. Vet. Hannover*, 1941.
- Verhaart, W. J. C.: A comparative study of the hodology of the cord of some ungulates and the elephants. *R. Neurol. Res.* **1959**, 280—281.
- Verhaart, W. J. C.: The non-crossing of the pyramidal tract in *Procyon capensis* (Storr) and other substances of Absence of the pyramidal crossing. *J. comp. Neurol.* **131**, 387—393 (1967).
- Vermeulen, H. A.: Über den Conus medullaris der Haustiere, sein besonderes Verhalten beim Pferd und dessen Bedeutung. *Berl. tierärztl. Wschr.* **13**, 13—17 (1916).
- Vloet, van der: Über den Verlauf der Pyramidenbahn bei niederen Säugetieren. *Anat. Anz.* **24**, 113—132 (1906).
- Voris, H. L.: The morphology of the spinal cord of the Virginian opossum (*Didelphis virginiana*). *J. comp. Neurol.* **46**, 407—459 (1928).
- Waldeyer, W.: *Zit. nach Goller, H.*, 1958.
- Wiedersheim, R.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Jena: Gustav Fischer 1909.
- Zechmeister, A.: Nachweis der Ranvierschen Schnürringe im Rückenmark von Ratte und Taube durch Bleisulfid. *Anat. Anz.* **125**, 193—202 (1969).
- Zeman, R., Innes, N.: Neuroanatomy of the rat. New-York-London: Academic Press 1963.
- Ziehen, Th.: Zur Vergleichenden Anatomie der Pyramidenbahn. *Anat. Anz.* **16**, 446—452 (1899).

Sachregister

- Ascensus medullae** 17, 35
Brustsegmente 24, 25, 26, 27
Canalis centralis 21, 36
Cauda equina 9, 35
Decussatio (Comm. alba ventr.) 20, 21, 36
Dura mater spinalis 8, 14, 34
Fasciculus gracilis 22, 23, 36
Filum terminale 19, 33
Formatio reticularis 20
Funiculus dorsalis 20
— lateralis 20
— ventralis 20
Halssegmente 19, 20, 21, 22, 23, 24
Kreuzsegmente 30, 31
Lendensegmente 28, 29, 30
Leptomeninx 14
Luxol-fast-blue-Färbung 13, 20
Neuroporus terminalis 33, 38
Nucl. cornucommissuralis dorsalis 20, 22
— dorsalis 20, 25, 26, 36
— intermedio-lateralis 20, 25, 26, 27, 29, 36
— intermedio-medialis 20, 27, 29, 30
— proprius cornus dorsalis 20, 27, 36
— — — ventralis 20
— ventralis 20, 36
Pyramidenbahn 9, 20, 33, 37
Querschnittsform 35, 36
Reissnerscher Faden 11, 38
Rückenmarkshüllen 8, 14, 34
Rückenmarksquerschnitt 20
Schwanzsegmente 31, 32
Segmentbreite 13, 14, 18
Segmentdiagnose 36, 37
Segmentlängen 8, 13, 14, 16, 34, 35
Segmentmessung 13
Spinalganglion 9, 19
Spinalnervenwurzeln 17
Substantia alba 9, 20, 33
— grisea 9, 20, 33, 37, 38
Tractus cortico-spinalis siehe Pyramidenbahn
Ventriculus terminalis 11, 33, 38
Wirbel 8, 13, 34

Advances in Anatomy
Embryology and Cell Biology

Ergebnisse der Anatomie
und Entwicklungsgeschichte

Revue d'anatomie
et de morphologie expérimentale

Editores :

*A. Brodal, Oslo · W. Hild, Galveston · J. von Limborgh, Amsterdam
T. H. Schiebler, Würzburg · G. Töndury, Zürich · E. Wolff, Paris*

Vol. 47 (Fasc. 1—6)



Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1973

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those of translation, reprinting, re-use of illustrations, broadcasting, reproduction by photocopying machine or similar means, and storage in data banks

Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use, a fee is payable to the publisher, the amount of the fee to be determined by agreement with the publisher

© by Springer-Verlag Berlin · Heidelberg 1973

The use of general descriptive names, trade names, trade marks, etc. in this publication, even if the former are not especially identified, is not to be taken as a sign that such names, as understood by the Trade Marks and Merchandise Marks Act, may accordingly be used freely by anyone

Printed by H. Stürtz AG, Universitätsdruckerei, D-8700 Würzburg, Germany

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten

Bei Vervielfältigungen für gewerbliche Zwecke ist gemäß § 54 UrhG eine Vergütung an den Verlag zu zahlen deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1973

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG, Würzburg

Inhalt/Contens

Fasc. 1: Zur Entwicklung der Chorioallantoismembran des Hühnehens

V. Fitze-Gschwind

Fasc. 2: Die Frühentwicklung des Schultergürtels und des Brustbeins bei den Monotremen (Mammalia: Protheria)

(The Morphogenesis of the Shouldergirdle and Sternum in the Monotremes (Mammalia: Prototheria))

M. Klima

Fasc. 3: Zur Ultrastruktur des Organon vasculosum laminae terminalis der Ratte mit besonderer Berücksichtigung der Gefäße

(On the Ultrastructure of the Organon Vasculosum Laminae Terminalis (OVL) of the Rat with Special Reference to its Vessels)

G. Schwendemann

Fasc. 4: Heavy Metals in the Brain

F.-M. Š. Haug

Fasc. 5: The Histogenesis of the Spinal Ganglia

E. Pannese

Fasc. 6: Zur Topographie der Medulla spinalis der Albinoratte (Rattus norvegicus)

Contribution to the Topography of the Spinal Cord of the Albino Rat (Rattus norvegicus)

H. Waibl