

(Aus der Hirasawaschen Anatomie der medizinischen Fakultät zu Niigata, Japan
[Vorstand: Professor Dr. Ko Hirasawa].)

Beiträge zur Kenntnis der Kerne des Hypothalamus bei Säugetieren.

Von
Hanyosi Koikegami.

Mit 12 Textabbildungen (18 Einzelbildern) und 1 Tabelle.

(*Eingegangen am 1. Dezember 1937.*)

Einleitung.

Zahlreiche klinische, pathologische und experimentelle Untersuchungen über den Hypothalamus als Zentrum vegetativer Funktionen haben in neuerer Zeit dazu angeregt, auch den normal-anatomischen Bau dieses Hirnteils genauer zu erforschen. Die Untersuchung der Hypothalamuskerne kann man im allgemeinen nach zwei grundlegenden Gesichtspunkten durchführen, und zwar nach dem Zellcharakter und nach der Art der Gruppierung der Zellen. Einige Autoren legen dabei mehr Gewicht auf das eine, andere auf das andere Merkmal. Aber ein Erfolg läßt sich kaum erwarten, wenn man nicht beides gleichzeitig in Betracht zieht. Einige Hypothalamuskerne der Säugetiere sind schon von älteren Autoren wie *Luys*, *Meynert*, *Ganser*, *Lenhossék*, *Kölliker*, *Ziehen*, *Cajal*, *Malone*, *Friedemann*, *Winkler* und *Potter*, *Nissl*, *Spiegel* und *Zweig* u. a. m., wenn auch unter verschiedenen Benennungen, so doch ziemlich eindeutig beschrieben worden. Andere Kerne dagegen sind erst in den letzten 10 Jahren durch die Bemühungen von *Greving*, *Monakow*, *Gurdjian*, *Rioch*, *Gagel*, *Sutkowaja*, *Warner*, *I. und M. Nicolesco*, *Grünthal*, *Gröschen*, *Horimi* und seinen Schülern, *Miura*, *Krieg*, *Papez*, *Howe*, *Crouch* u. a. m. untersucht worden. Es wurde eine als Neuri- oder Neurocrinie bekannte Hypothese über die „Zwischenhirndrüse“ formuliert (*Poppi*, *Scharrer* und *Gaupp*, *Roussy* und *Mosinger* u. a.). In bestimmten Nervenzellen des Hypothalamus kommen nach dieser Annahme kolloidartige Einschlußkörperchen vor, welche unter Umständen extracellulär liegen und als inkretorische Sekretmasse der Nervenzellen betrachtet werden.

Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist folgender: 1. möchte ich die voneinander nicht wenig abweichenden Angaben der früheren Autoren über die Hypothalamuskerne einer genauen Nachprüfung unterziehen, 2. die verwirrende Nomenklatur derselben zu ordnen suchen, 3. über den eigenartigen Bau des noch von niemanden genau beschriebenen Maulwurfhypothalamus berichten und 4. die seltsame *Grünthalsche*

Ansicht, daß der Hypothalamus bei niederen Säugern besser entwickelt sei als bei höheren, einer gründlichen Nachprüfung unterziehen.

Werkstoff und Untersuchungsverfahren.

Als Material dienten Gehirne vom Affen (*Macacus rhesus*), von der Katze (*Felis domestica*), dem Eichhörnchen (*Sciurus lis Temminck*), der Fledermaus (*Pipistrellus tralatitius abramus T.*), dem japanischen Maulwurf (*Mogera wogura wogura T.*), dem Kaninchen (*Lepus cuniculus*) und der Maus (*Mus musculus var. alba*). Die Gehirne wurden in Serien geschnitten und nach der *Nisslschen* Nervenzellenfärbung gefärbt. Zur embryologischen Untersuchung habe ich Mäusegehirne von 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 oder 19 Tagen nach der Befruchtung und solche unmittelbar und 2 oder 10 Tage nach der Geburt benutzt.

Eigene Befunde.

Bevor ich auf die Beschreibung der einzelnen Hypothalamuskerne eingehe, möchte ich zum besseren Verständnis der komplizierten Lagebeziehungen derselben und der zahlreichen Synonyma eine halbschematische Abbildung und eine Synonymtabelle voranschicken. In der Abb. 1 ist besonders die dorsoventrale und die sagittale Ausdehnung der Kerne und das Lageverhältnis derselben zueinander und zu der Columna forniciis, der Commissura anterior, dem Chiasma opticum und dem Ventriculus tertius berücksichtigt. Die Columna forniciis wurde der Bequemlichkeit halber geradlinig dargestellt, die anderen Gebilde wurden mit Hilfe von Millimeterpapier möglichst genau gezeichnet, nur wurden nicht alle

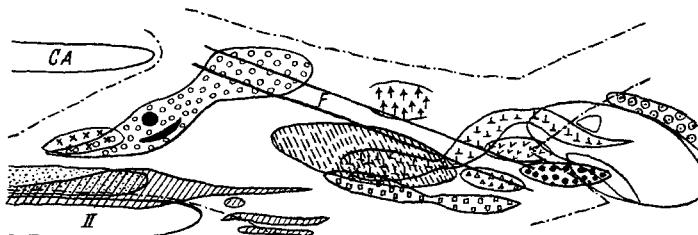


Abb. 1a. Affe.

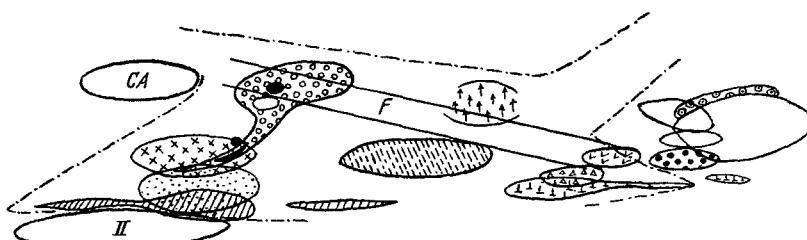


Abb. 1b. Katze.

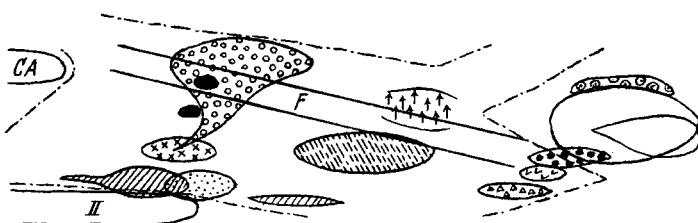


Abb. 1c. Eichhörnchen.

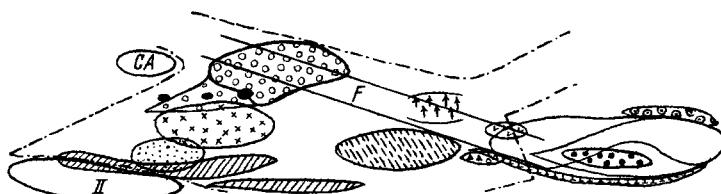


Abb. 1d. Kaninchen.

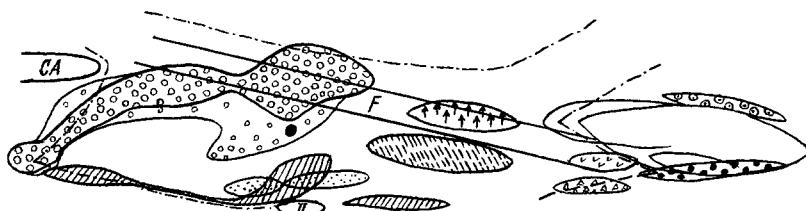


Abb. 1e. Maulwurf.

Ta-

Autoren	Koikegami (Macacus, Katze, Eichhörnchen, Kaninchen, Maulwurf, Maus, Fledermaus) 1937	Malone (Mensch, Macacus, Lemur, Katze) 1910 und 1916	Friedeman (Cercopithecus) 1911	Winkler u. Potter (Katze) 1914
Besondere Kerngruppe	N. supraopticus N. supraopticus dorsolateralis N. supraopticus dorsomedialis N. supraopticus ventromedialis	Ganglion opticum basale	N. supraopticus N. anterior pedamenti lateralis	Ganglion opticum basale
	N. paraventricularis hypothalami	N. paraventricularis hypothalami	N. paraventricularis	N. filiformis

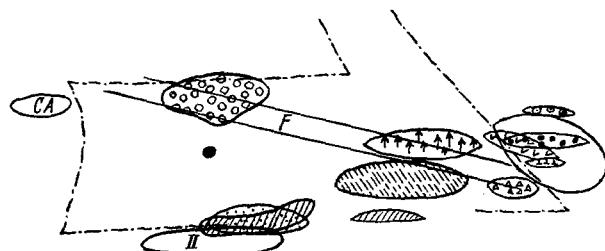


Abb. 1f. Maus.

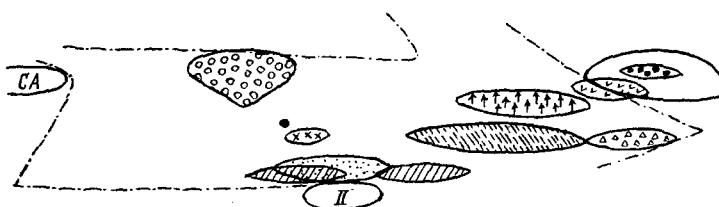


Abb. 1g. Fledermaus.

Abb. 1a—g. CA Commissura anterior; II Chiasma opticum; F Fornix (im Nissl-Präparat undeutlich bei der Fledermaus); N. paraventricularis; Akzessorischer Kern des N. supraopticus oder des N. paraventricularis; N. supraopticus; N. supra-chiasmaticus; N. hypothalamicus anterior ventromedialis; N. hypothalamicus ventromedialis; N. hypothalamicus dorsomedialis; Nuclei tuberis lateralis; N. praemammillaris ventralis; N. praemammillaris dorsalis; N. tubero-mammillaris oder Cellulae inframammillares; Nuclei magnocellulares corporis mammillaris; N. intercalatus corporis mammillaris; N. supramammillaris; ----- Ventrikel.

belle 1.

<i>Spiegel und Zweig</i> (Mensch, Hylobates, Lemur, Hund, Katze usw.) 1919	<i>Greving</i> (Mensch) 1923—1925	<i>Gurdjian</i> (weiße Ratte) 1927	<i>Gagel</i> (Mensch) 1928	<i>Grünthal</i> [Mensch (M) Schimpanse (S), Ma- cacus (Ma), Hund (H) Kaninchen (K), Fleder- maus (F), Maus (Ms)] 1929—1933	
N. supra-opticus	N. supra- opti- cus	Pars dorso- lateralis Pars dorso- medialis Pars ventro- medialis	N. tangentialis N. supra- opti- cus	latero- dorsaler Kern inter- mediärer Kern medio- ventraler Kern	N. supraopticus 4 (Ms), 2 (M), 3 (S), 4 (Ma), 1 (H), 5 (K), 8 (F)
N. para- ventricularis	N. paraventri- cularis		N. filiformis	N. paraventri- cularis	N. anterior peda- menti lateralis 18 (K), 3 (H), 7 (Ma) N. pedamenti late- ralis 14 (Ms), 6 (S)
					N. paraventri- culari 3 (M), 4 (S), 5 (Ma), 2 (H), 11 (Ms), 15,15a (K), 10 (F)

Tabelle 1

Autoren	Koikegami (Macacus, Katze, Eichhörnchen, Kaninchen, Maulwurf, Maus, Fledermaus) 1937	Malone (Mensch, Macacus, Lemur, Katze) 1910 und 1916	Friedemann (Cercopithecus) 1911	Winkler u. Potter (Katze) 1914
Besondere Kerngruppe	N. mammilloinfundibularis oder N. tubero-mammillaris von Malone	N. tubero-mammillaris N. parafornicalis Cellulae infra-mammillares N. supra-mammillaris Zellgruppe hinter dem N. tubero-mammillaris	N. mammillo-infundibularis oder N. tubero-mammillaris oder Ganglion laterale corporis mammillaris	N. mammillo-infundibularis „Magnocellular“ oder „b nucleus“ des Corpus mamillare laterale CMlb ? Ein Teil des N. infundibularis posterior
Periventrikuläre Gruppe (Gebiet a)	N. suprachiasmaticus	Substantia grisea ventriculi tertii (Pars inferior)	Im ventralen Kern des Tuber cinereum Tr. eingeschlossen	
	N. hypothalamicus periventricularis anterior			
	N. hypothalamicus periventricularis posterior	Pars dorsalis Pars ventralis		N. infundibularis anterior Ia N. infund. I b + N. infund. post. I p
Mediale Gruppe (Gebiet b)	N. hypothalamicus anterior	Substantia grisea ventriculi tertii (Pars inferior)	Im vorderen Kern des Tuber ciner. tō eingeschlossen	Im N. infundib. medialis Im eingeschlossen
	N. hypothalamicus dorsomedialis		Dorsaler Kern des Tuber cinereum tβ	Im N. infund. ant. Ia eingeschloss. ?
	N. hypothalamicus ventromedialis		Im vorderen Kern des Tuber ciner. ty eingeschlossen	Im N. infundib. med. Im eingeschlossen
	N. hypothalamicus posterior	Subst. grisea ventric. tertii (Pars inferior)	Dorsaler Kern des Tuber cinereum ta	N. infundibularis post. I p ? N. hypothalam. medialis ha ?
	N. hypothalamicus parvocellularis			
	N. praemammillaris dorsalis	N. tubero-mammillaris ?		
	N. praemammillaris ventralis			„Parvocellular“ oder „a nucleus“ des Corpus mamill. CMla ?
Laterale Gruppe (Gebiet c)	N. hypothalamicus lateralis	Ein Teil der Subst. reticular. hypothal. + ein Teil des N. tubero-mammill.	N. mammillo-infundibularis + Regio intermedia pedamenti lateralis ?	N. hypothalamicus lateralis hb.

(1. Fortsetzung).

<i>Spiegel und Zweig</i> (Mensch, Hylobates, Lemur, Hund, Katze usw.) 1919	<i>Greving</i> (Mensch) 1923—1925	<i>Gurdjian</i> (weiße Ratte) 1927	<i>Gagel</i> (Mensch) 1928	<i>Grünthal</i> (Mensch (M), Schimpanse (S), Macacus (Ma), Hund (H), Kaninchen (K), Fledermaus (F), Maus (Ms)) 1929—1933
	N. mammillo-infundibularis	Im N. hypothalamicus lateralis eingeschlossen?	N. tubero-mammillaris	N. mammillo-infundibularis 5 (M), 5 (S), 5,5a (F), 23? (Ms), 9 (Ma), C (H)
Perifornikale Gruppen	N. interfornicatus?			8 (Ma), 12, 19, 21 (Ms), 19, 23, 24 (K)
	N. mammillo-infundibularis?			N.supramammillary 17 (Ma), 10 (H), 28 (Ms), 28? (K), 23 (F)
				Hinterer Teil des Nucleus 9 (Ma)
N. suprachiasmaticus	Substantia grisea centralis	N. ovoideus	Zentrales Höhlengrau	N. suprachiasmaticus 1a (M), 1a (S), 9 (Ms), 6 (F), 1 (K), a (H), 1 (Ma)
Diffuses Tubergrau		N. hypothalamicus periventral. ant.		1 (M), 1 (S), a (H), 1,6 (K)
		N.hypoth. periventral. post.	Pars dorsalis	1,2 (S)
			Pars ventralis	a (H.) 16 (Ms), 6(F), 17(K) 6 (Ma)
Diffuses Tubergrau	Substantia grisea centralis	„anterior hypothalamic area“ (N. hypothalamicus anterior)		5, 10 (Ms), 2, 2a (S) 1 (M), 6 (H), 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14 (K), 1, 2, 3 (Ma)
		N. hypothalamicus dorsomedialis		17 (Ms), 6a (Ma), 23 (K)
		N. hypothalamicus ventromedialis		13, 15 (Ms), 21? 22 (K), 2, 2a? (S), 1 (M), 6a, 10 (Ma)
Diffuses Tubergrau	Caudoventrale Partie des N. mammillo-infundibularis?	N. hypothalamicus posterior		
		N. praemammillaris dorsalis	Im N. tubero-mammillaris (?) eingeschlossen	21, 22 (Ms)
		N. praemammillaris ventralis		20 (Ms), 27? (K)
Diffuses Tubergrau	Substantia reticularis hypothalami	N. hypothalamicus lateralis	Im N. tubero-mammillaris eingeschlossen?	10 (M), 12 (S), 8,6 (Ma), 7 (K), 6 (Ms), 5 (F)

Tabelle I

Autoren	<i>Koikegami</i> (Macacus, Katze, Eichhörnchen, Kaninchen, Maulwurf, Maus, Fledermaus) 1937	<i>Malone</i> (Mensch, Macacus, Lemur, Katze) 1910 und 1916	<i>Friedeman</i> (Cercopithecus) 1911	<i>Winkler u. Potter</i> (Katze) 1914
Laterale Gruppe (Gebiet e)	Nuclei tuberis laterales	Nuclei tuberis oder tuberis lateralis	—	—
Nuclei corporis mammillaris	N. intercalatus corporis mammillaris	N. intercalatus corp. mammill.	N. intercalatus	„Magnocellular“ oder „b nucleus“ des Corpus mammillare CMb?
	N. magnocellularis corporis mammillaris	Ganglion mediale corporis mammillaris	Ganglion mediale corp. mammill.	„Parvocellular“ oder „medial nucleus“ des Corpus mammillare CMm
	N. parvocellularis corporis mammillaris	Im Ganglion mediale corporis mammillaris eingeschlossen?	Im Ganglion mediale corporis mammillaris eingeschlossen	
	N. mammillaris cinereus			—

Tabelle I

Autoren	<i>Horimi</i> (Kaninchen) 1930	<i>Rioch</i> (Hund, Katze) 1930	<i>Ingram, Hanett u. Ranson</i> (Katze) 1932	<i>Krieg</i> (weiße Ratte) 1932
Besondere Kerngruppe	N. supraopticus	N. tangentialis	N. tangentialis	N. supraopticus
	N. paraventricularis	N. filiformis principalis	N. filiformis principalis	N. paraventricularis
	N. mammillo-infundibularis	N. mammillaris lateralis?	Im N. hypothal. lat. eingeschlossen?	Im N. hypothalamicus lateralis eingeschlossen?

(2. Fortsetzung).

<i>Spiegel und Zweig</i> (Mensch, Hylobates, Lemur, Hund, Katze usw.) 1919	<i>Greving</i> (Mensch) 1923—1925	<i>Gurdjian</i> (weiße Ratte) 1927	<i>Gagel</i> (Mensch) 1928	<i>Grünthal</i> [Mensch (M), Schimpanse (S), Macacus (Ma), Hund (H), Kaninchen (K), Fledermaus (F), Maus (Ms)] 1929—1933
Nuclei tuberis	Nuclei tuberis	—	Nuclei tuberis laterales	N. tuberis 4, 4a (M), 5a (H) 7, 7a (S), 6b (Ma)
	N. intercalatus	N. mammillaris lateralis	N. intercalatus + ein Teil des N. tuberomammillary?	N. intercalatus 8 (M), 8 (S), 15 (Ma) 9 (H), 25 (Ms), 20? (F), 35, 36 (K)
	N. magnocellularis Ganglion mediale N. parvocellularis	N. mammillaris medialis Pars medianus Pars medialis Pars lateralis Pars posterior Pars commissuralis ventralis Pars commissuralis dorsalis	Medialer Kern des Corpus mammillare? Lateraler Kern des Corpus mammillare?	14 (Ma), 33, 34, 37, 38 (K), 24, 26 (Ms) 7, 6 (M) 10, 9 (S) 21, 22. 31, 32? (K) 12? 16 (Ma) 27 (Ms) 24 (F), 8 (H)
	N. mammillaris cinereus (Ganglion laterale)	—	N. cinereus	16? (Ma)

(3. Fortsetzung).

<i>Papez</i> (Armadillo) 1932	<i>Miura</i> (Kaninchen) 1933	<i>Howe</i> (Armadillo) 1933	<i>Crouch</i> (Macacus rhesus) 1934	<i>Naito</i> (Mensch, Macacus, Schimpanse, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratte Hund, Katze) 1936—1937
N. supraopticus oder tangentialis	N. supraopticus N. hypothalami lateralis ventralis	N. tangentialis	N. tangentialis	N. supraopticus dorsolateral N. supraopticus dorsomedial N. supraopticus ventromedialis
N. hypothalamicus magnocellularis	N. paraventricularis sup., inf. et post. + Pars magnocellularis des N. praeopticus, paraventricularis?	N. filiformis	N. filiformis	N. paraventricularis
N. tuberomammillaris		N. tuberomammillaris	N. intercalatus ?? oder im N. tangentialis eingeschlossen	N. mammilloinfundibularis

Tabelle 1

Autoren	<i>Horimi</i> (Kaninchen)	<i>Rioch</i> (Hund, Katze)	<i>Ingram, Hanett</i> u. <i>Ranson</i> (Katze)	<i>Krieg</i> (weiße Ratte)
	1930	1930	1932	1932
Besondere Kerngruppe	Zellgruppe in der Umgebung des <i>Vicq d'Azyrschen</i> Bündels	N. perifornicalis + ein Teil des N. hypothalamicus dorsomedialis?	N. perifornicalis + ein Teil des N. hypothalamicus dorsomedialis?	Im N. hypothalamicus lateralis eingeschlossen?
		Im N. mammillaris lateralis eingeschlossen?		M. mammillaris praelateralis?
		N. supramammillaris	N. supramammillaris + ein Teil des N. interstitialis der Decussatio supramammillaris?	N. supramammillaris
Periventrikuläre Gruppe (Gebiet a)	Zellgruppe a	N. ovoideus	N. ovoideus	N. suprachiasmaticus
		N. hypothalamicus periventricularis dorsalis et ventralis		N. periventricularis
	Zellgruppe a'	N. hypothalamicus periventricularis posterior	N. hypothalamicus paraventricularis	Pd Pv N. arcuatus
Mediale Gruppe (Gebiet b)	Pars (anterior) ventrolateralis der Zellgruppe b?	N. hypothalamicus anterior	N. hypothalamicus anterior	N. hypothalamicus anterior
	Pars dorsomedialis der Zellgruppe b	N. hypothalamicus dorsomedialis	N. hypothalamicus dorsomedialis	N. hypothalamicus dorsomedialis
	Pars ventromedialis der Zellgruppe b	N. hypothalamicus ventromedialis + N. hypothalamicus ventrolateralis?	N. hypothalamicus ventromedialis + N. hypothalamicus ventrolateralis?	N. hypothalamicus ventromedialis (in 5 Teile geteilt)
		N. hypothalamicus posterior	N. hypothalamicus posterior	N. hypothalamicus posterior
		N. hypothalamicus parvocellularis	N. hypothalamicus parvocellularis	N. filiformis magnocellularis
		N. supramammillaris?	N. praemammillaris?	N. praemammillaris dorsalis
	N. tuberis	N. praemammillaris		N. praemammillaris ventralis

(4. Fortsetzung).

<i>Papez</i> (Armadillo)	<i>Miura</i> (Kaninchen)	<i>Howe</i> (Armadillo)	<i>Crouch</i> (Macacus rhesus)	<i>Naito</i> (Mensch, Macacus, Schimpanse, Kaninchen, Meer- schweinchen, Ratte, Hund, Katze) 1936—1937
1932	1933	1933	1934	
N. perifornicalis + ein Teil des N. hypothalamicus dorsomedialis?			N. perifornicialis?	
		N. tuberomammillary		
N. supra-mammillary		N. supramammillary	R. supramammillary	
		N. tuberomammillary		
N. ovoidalis	N. suprachiasmaticus	—	N. ovoideus	N. suprachiasmaticus
N. hypothalamicus periventricul. ant.		N. periventricularis praopticus + ein Teil des N. periventricularis posterior?	N. hypothalamicus periventricularis dorsalis et ventralis	N. periventricularis anterior (<i>Horimi</i>) + N. periventr. medius (<i>Horimi</i>)
N. hypothalamicus periventricularis posterior		N. periventricularis posterior Pars ventralis	N. hypothalamicus periventricularis posterior + ein Teil des N. periventricularis ventralis	N. periventricularis post. N. hypothalamicus ventromedianus (<i>Horimi</i>)
N. praopticus principalis + N. hypothalamicus anterior	N. praopticus medialis? + N. medialis hypothalami	N. hypothalamicus anterior	N. hypothalamicus anterior	N. hypothalamicus ventromedialis anterior 1, 2 und 3 (<i>Horimi</i>)
N. hypothalamicus dorsomedialis	N. post. sup. hypothalami?	N. hypothalamicus dorsomedialis	N. hypothalamicus dorsomedialis	N. hypothalamicus dorsomedialis (<i>Horimi</i>)
N. hypothalamicus ventromedialis	N. hypothalami intermedius + N. hypothalami inferior	N. hypothalamicus ventromedialis	N. hypothalamicus ventromedialis + N. hypothalamicus ventrolateralis	N. hypothalamicus ventromedialis (<i>Horimi</i>)
N. hypothalamicus posterior		N. hypothalamicus posterior	N. hypothalamicus posterior	
N. filiformis			N. hypothalamicus parvocellularis	N. hypothalamicus parvocellularis
	N. paramammillary superior?	N. praemammillaris	N. inframammillary?	N. praemammillaris dorsalis medialis
„praemammillary nucleus“ oder „ventral mammillary nucleus“?	N. paramammillary inferior?		N. praemammillary??	N. praemammillaris ventromedialis

Tabelle 1

Autoren	<i>Horimi</i> (Kaninchen)	<i>Rioch</i> (Hund, Katze)	<i>Ingram, Hanett u. Ranson</i>	<i>Krieg</i> (weiße Ratte)
	1930	1930	1932	1932
Laterale Gruppe (Gebiet c)	Zellgruppe c	N. hypothalamicus lateralis	N. hypothalamicus lateralis	N. hypothalamicus lateralis
Nuclei corporis mammillaris	N. intercalatus	Dorsaler Teil des N. mammillaris lateralis	N. mammillaris lateralis	N. mammillaris lateralis
	Dorsomedialer Kern des Corpus mammillare	N. mammillaris medialis	N. mammillaris medialis	N. mammillaris medialis
	Ventralateraler Kern des Corpus mammillare ?	Im N. mammillaris medialis eingeschlossen ?		Pars posterior ? Pars lateralis ?

in den gleichen Größenverhältnissen abgebildet. In der Tabelle 1 habe ich die wichtigsten relativ sicheren Bezeichnungen aus umfangreichen Arbeiten zusammengestellt. Der genaue Vergleich der verschiedenen Benennungen ist sogar bei der gleichen Tierart nicht leicht, geschweige denn bei verschiedenen Untersuchungsobjekten. Die Einteilung der Hypothalamuskerne des Verfassers ist nicht vollständig. Zur medialen Gruppe wären noch die Area dorsalis hypothalami und der Nucleus supraopticus diffusus (*Gurdjian*) und zur lateralen Gruppe der Nucleus pallido-infundibularis (*Grevings*), der Nucleus entopeduncularis, das Corpus Luysi, die Zona incerta und die *Forelschen* Felder (H_1 , H_2 und H) hinzuzufügen. Die übrigen Synonyma sind aus dem Text zu ersehen.

Der *Nucleus supraopticus* ist zuerst von *Meynert* als „Ganglion opticum basale“ beschrieben worden. Wie *Malone* meint, ist aber das Ganglion opticum basale nicht in allen Punkten dem Nucleus supraopticus der anderen Autoren gleichzusetzen, da letzterer aus kleinen Nervenzellen zusammengesetzt sein soll. Dieser Ansicht ist auch *Cajal*. *Gudden* beschrieb diesen Kern als Nucleus paropticus, *Cajal* als Noyau périchiasmatique oder tangentiel, *Lewy* als Ganglion paropticum, *Kölliker*, *Malone*, *Winkler* und *Potter* u. a. als basal optic ganglion oder Ganglion basale opticum und *Gurdjian*, *Rioch*, *Howe*, *Ingram*, *Hannett* und *Ranson*, *Crouch* u. a. als Nucleus tangentialis. *Pines* wollte diesen Kern Nucleus hypophyseus nennen, weil er Fasern, die von diesem Kern nach dem Hinterlappen der Hypophyse ziehen, nachgewiesen hat. Nach *Röthig* ist dieser Kern mit dem Nucleus praopticus der niederen Vertebraten identisch.

Im allgemeinen versteht man heute unter dem Namen „Nucleus supraopticus“ 2 oder 3 sehr deutliche, in allen Säugetiergehirnen vor-

(5. Fortsetzung).

<i>Papez</i> (Armadillo)	<i>Miura</i> (Kaninchen)	<i>Howe</i> (Armadillo)	<i>Crouch</i> (Macacus rhesus)	<i>Naito</i> (Mensch, Macacus, Schimpanse Kaninchen, Meer- schweinchen, Ratte, Hund, Katze) 1936—1937
1932	1933	1933	1934	
N. hypothalamicus lateralis	N. praopticus lateralis + N. lateralis hypothalami	Area hypothalamica lateralis	N. hypothalamicus lateralis	Gebiet c von <i>Horimi</i>
				N. tuberis
N. mammillaris lateralis ?	N. intercalatus	N. intercalatus	N. intercalatus ? N. mammillaris lateralis ?	
N. mammillaris medialis	N. mammillaris medialis und N. mammillaris lateralis	N. medialis corporis mammillaris	N. mammillaris medialis	

kommende Zellsäulen, welche im Hypothalamus dorsolateral oder ventro-medial, oder bei höheren Tieren noch dorsomedial vom Tractus opticus gelegen und aus ziemlich großen Nervenzellen aufgebaut sind.

Nach der Lagebeziehung zum Tractus opticus lässt sich der genannte Kern auch nach meiner Untersuchung in Übereinstimmung mit Greving in einen dorsolateralen, ventromedialen und dorsomedialen Teil einteilen. Von diesen 3 Teilen ist der dorsolaterale am deutlichsten entwickelt; sein hinterer Pol dehnt sich fast bei allen untersuchten Tieren bis ziemlich weit hinter das Chiasma opticum hinaus aus. Im Macacusgehirn ist der dorsolaterale Kern sehr groß und fast bis zum hintersten Pol des ventromedialen Teiles verfolgbar. Der dorsomediale ist demgegenüber sehr klein, auch der ventromediale ist im Vergleich mit den anderen Tieren wenig ausgeprägt. Auf den Schnitten, wo der dorsomediale Kern am deutlichsten erscheint, umgeben die großen Zellen des Nucleus supra-opticus kettenartig den ganzen Tractus opticus entlang seiner dorsalen und medialen Fläche. Der ventromediale Kern kommuniziert in der Mitte nicht mit dem der anderen Seite. Er entspricht dem Nucleus anterior pedamenti lateralis von Friedemann und Grünthal. Nach Grünthal scheint dieser Kern nur beim Menschen völlig zu fehlen; beim Schimpanse ist er im ganzen klein und nicht sehr zellreich.

Bei der Katze ist der dorsomediale Kern undeutlich. An der dorsomedialen Seite des Tractus opticus kommen große Zellen nur vereinzelt vor. Die dorsolaterale Gruppe erstreckt sich ziemlich weit nach vorn fast bis zum vordersten Ende des Recessus praopticus des Ventrikels. Bei Tieren wie Eichhörnchen, Kaninchen, Maus und Fledermaus sind die Verhältnisse nicht wesentlich anders. Der dorsomediale Kern wird

auch bei diesen vermißt, der dorsolaterale ist nicht so weit nach vorn verlängert wie bei der Katze (s. Abb. 1).

Beim Maulwurf bildet der dorsolaterale Kern in der Nähe des vorderen Ventrikelendes eine deutliche Zellgruppe aus, welche von der eigentlichen, am dorsolateralen Teil des Tractus opticus gelegenen Zellgruppe ziemlich weit entfernt, mit dieser aber durch eine sehr lange, ganz schmale Zellbrücke verbunden ist (Abb. 1 und 2). Die Zellen dieses Kerns sind im *Nissl*-Bild denen der anderen Gruppen des Nucleus supraopticus fast gleich. Die *Nissl*-Substanz der Zellen ist feinstaubig und verteilt sich bald gleichmäßig im Zelleib, bald erscheint sie um den Kern oder in einem bestimmten Teil der Zellperipherie gehäuft. Diese Gruppe kann als ein vorderer Teil des Nucleus supraopticus betrachtet werden. Sie ist mit dem vorderen Teil des Nucleus paraventricularis verbunden.

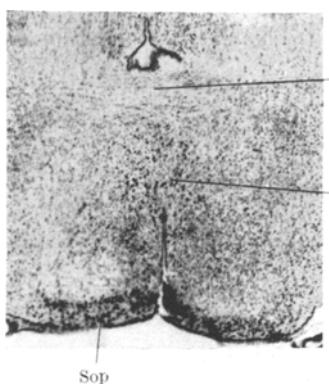


Abb. 2. Maulwurfsgehirn. Frontalschnitt durch das vordere Ende des Ventrikels. Vergr. etwa 22,2fach. CA Commissura anterior; PA N. paraventricularis (Pars dorsoradialis); Sop N. supraopticus (Pars anterior).

Die Capillarversorgung ist im Nucleus supraopticus reichlich, und zwar besonders im dorsolateralen Teil desselben. Wo die Capillaren dorsalwärts emporsteigen, folgen auch die Zellen des Kerns der Gefäßwand ziemlich weit dorsalwärts. Unter Umständen bilden sie 1 oder 2 kleine Zellgruppen, welche mit dem eigentlichen Kern nicht mehr in Verbindung stehen. Dieses Bild ist dort, wo der Nucleus paraventricularis am besten entwickelt ist, oder auf Frontalschnitten zwischen dem hinteren Ende der Sehnervenkreuzung und dem vorderen des Nucleus hypothalamicus ventromedialis am schönsten. Bei höheren Säugetieren wie beim Affen und bei der Katze ist es immer deutlich. Bei diesen Tieren sieht man nämlich auf Frontalschnitten durch die Mitte des ventralen Teiles des Nucleus paraventricularis einen ziemlich großen, selbständigen Kern direkt dorsolateral vom Nucleus hypothalamicus anterior ventromedialis (s. Abb. 3). Dieser isolierte Kern des Nucleus supraopticus liegt also zwischen dem ventralen Teil des Nucleus paraventricularis und dem eigentlichen Nucleus supraopticus dorsolateralis. Bei der Katze scheint es, als ob er die beiden letztgenannten Kerne miteinander verbinde. Ich möchte diesen Sonderkern des Nucleus supraopticus der Einfachheit halber *Nucleus supraopticus accessorius* nennen. In der Literatur findet man einige Hinweise, die diesen Kern zu betreffen scheinen. *Malone* beschrieb beim Menschen, daß der mediale Pol seines Ganglion opticum basale (des „Nucleus supraopticus“ anderer Autoren) bis an den ventralen Pol des Nucleus paraventricularis heranreiche.

schnitten zwischen dem hinteren Ende der Sehnervenkreuzung und dem vorderen des Nucleus hypothalamicus ventromedialis am schönsten. Bei höheren Säugetieren wie beim Affen und bei der Katze ist es immer deutlich. Bei diesen Tieren sieht man nämlich auf Frontalschnitten durch die Mitte des ventralen Teiles des Nucleus paraventricularis einen ziemlich großen, selbständigen Kern direkt dorsolateral vom Nucleus hypothalamicus anterior ventromedialis (s. Abb. 3). Dieser isolierte Kern des Nucleus supraopticus liegt also zwischen dem ventralen Teil des Nucleus paraventricularis und dem eigentlichen Nucleus supraopticus dorsolateralis. Bei der Katze scheint es, als ob er die beiden letztgenannten Kerne miteinander verbinde. Ich möchte diesen Sonderkern des Nucleus supraopticus der Einfachheit halber *Nucleus supraopticus accessorius* nennen. In der Literatur findet man einige Hinweise, die diesen Kern zu betreffen scheinen. *Malone* beschrieb beim Menschen, daß der mediale Pol seines Ganglion opticum basale (des „Nucleus supraopticus“ anderer Autoren) bis an den ventralen Pol des Nucleus paraventricularis heranreiche.

Dasselbe erwähnt *Greving*. Nach *Gagel* gibt es auch beim Menschen im oralen Teil des Nucleus paraventricularis Zellnester von 8—10 Zellen zwischen dem dorsolateralen Kern des Nucleus supraopticus und dem Nucleus paraventricularis. Der von *Foix* und *Nicolesco* und von *I.* und *M. Nicolesco* beim Menschen als «groupe accessoire sous-optique de la bandelette du tuber» oder als «noyau supraoptique accessoire» oder als «noyau accessoire de la bandelette optique» bezeichnete Kern entspräche nach ihren Abbildungen wahrscheinlich meinem Nucleus supraopticus accessorius. *Rioch* hat in seiner Abb. 3 des Hundegehirns den betreffenden Kern als einen Teil des Nucleus tangentialis bezeichnet. *Naito* erwähnt einen ähnlichen Kern beim Menschen, beim Schimpansen und beim Hund. Nach *Meyer* findet sich dieser Nucleus supraopticus accessorius angedeutungsweise schon bei Reptilien.

Mir erscheint es berechtigt, ja notwendig, diesen Sonderkern des Nucleus supraopticus von dem gleichartigen Sonderkern des Nucleus paraventricularis zu unterscheiden, wie weiter unten angegeben wird.

Hier ist noch hinzuzufügen, daß kleine Kerne, die sich dem Aussehen nach im *Nissl*-Bild vom eigentlichen Nucleus supraopticus kaum mit Sicherheit unterscheiden lassen, nicht nur in dem Zwischengebiet zwischen dem Nucleus supraopticus dorsolateralis und dem Nucleus paraventricularis, sondern auch in anderen benachbarten Regionen vorhanden sein können. Zum Beispiel kommt ein solcher Kern besonders deutlich bei der Katze und beim Eichhörnchen gerade lateral vom Gewölbe und dorso-medial vom Hirnschenkelfuß vor, dort, wo der dorsale Kern des Nucleus paraventricularis am weitesten nach ventral verlängert ist (s. Abb. 4). In derartigen accessorischen Kernen kann man manchmal viele ins Gefäßlumen vorspringende Nervenzellen sehen.

Auch bei niederen Tieren finden sich ebenso deutlich wie beim Affen und bei der Katze nach dorsal hin entlang der Gefäßwand emporsteigende Zellketten des Nucleus supraopticus, aber fast keine, vom eigentlichen Kern vollkommen gesondert erscheinenden akzessorischen Kerne. Meines

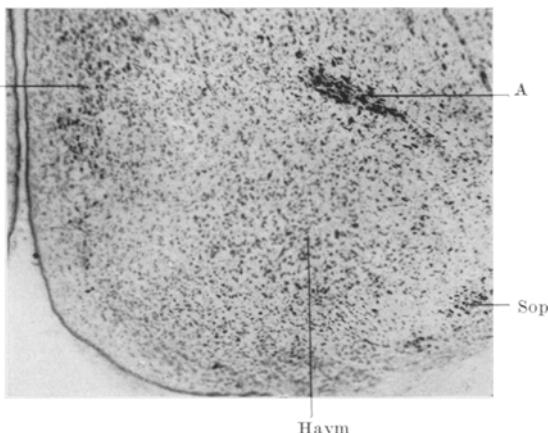


Abb. 3. Junge Katze. Frontalschnitt dicht hinter dem Chiasma opticum. Vergr. etwa 40,3fach. A N. supraopticus accessorius; Havm N. hypothalamicus anterior ventromedialis; Pa N. paraventricularis (Pars ventrooralis); Sop N. supraopticus (Pars dorsolateralis).

Erachtens müßte der bei niederen Tieren vorhandene Zwischenkern zwischen dem Nucleus supraopticus und dem Nucleus paraventricularis der Struktur seiner Zellen nach als Sonderkern des Nucleus paraventricularis angesehen werden.

Beim Fetus der Maus ist der Nucleus supraopticus schon etwa 15 Tage nach der Befruchtung als eine ganz kleine Anlage bemerkbar.

Der *Nucleus paraventricularis hypothalami* erhielt seine Bezeichnung von *Malone*. Er findet sich nahe der Ventrikelwand direkt ventral vom Nucleus reunions als ein sehr deutlicher Kern mit großen Nervenzellen, welche im *Nissl*-Bild denen des Nucleus supraopticus recht ähnlich sind. Dieser Kern wurde von den einzelnen Autoren verschieden benannt. *Cajal* hat ihn als *Noyau sousventriculaire*, *Ziehen* als *Nucleus subcommisuralis*, *Winkler* und *Potter*, *Gurdjian*, *Krieg*, *Howe*, *Crouch* u. a. als *Nucleus filiformis*, *Tsai*, *Loo*, *Papez* u. a. als *Nucleus magnocellularis* und *Edinger* als *Nucleus magnocellularis strati grisei* bezeichnet. Der bei der Katze von *Winkler* und *Potter* abgebildete *Nucleus filiformis* stimmt aber mit dem hier in Rede stehenden *Nucleus paraventricularis* nicht gänzlich überein, sondern enthält noch andere Elemente, die nach *Rioch* *Nucleus paraventricularis anterior* geannnt werden müßten. *Rioch* und *Ingram*, *Hannett* und *Ranson* haben den genannten Kern als *Nucleus paraventricularis principalis*, *Foix* und *Nicolesco* und *I.* und *M. Nicolesco* als *noyau périventriculaire juxtapatrigonal du tuber* beschrieben. Der *Nucleus magnocellularis* von *Warner* scheint nach seiner Abbildung vom Opossum mit unserem Kern identisch zu sein. Jedoch sagt *Warner*: "This nucleus is not present in the hypothalamus of the albino rat as described by *Gurdjian*; nor does it seem to homologize with any similar nucleus in the hypothalamus of the higher mammals." Nach den phylogenetischen Untersuchungen von *Röthig*, *Kappers* u. a. kann man diesen Kern ebenso wie den oben beschriebenen *Nucleus supraopticus* auch auf den *Nucleus praopticus* der niederen Vertebraten zurückführen.

In *Nissl*-Bildern ähnelt dieser Kern in bezug auf Färbbarkeit, Größe und Form der Zellen dem *Nucleus supraopticus*. Die Zellen des *Nucleus supraopticus* färben sich aber etwas dunkler als diejenigen des *Nucleus paraventricularis*. Mit anderen Worten, die *Nisslschen Granula* sind in jenem dichter und massiger als in diesem, die „*Peripheraldistribution*“ derselben im Zelleib ist bei jenem mehr ausgeprägt. Bei einigen Tieren sind die Zellen des *Nucleus supraopticus* auf dem Frontalschnitt spindelförmig, die des *Nucleus paraventricularis* dagegen meistens polygonal. Die Zellgröße ist, wie *Malone* gezeigt hat, nach der Tierart verschieden. Im allgemeinen ist sie im *Nucleus supraopticus* etwas größer als im *Nucleus paraventricularis*. Der *Nucleus paraventricularis* enthält außer seinen typischen großen Nervenzellen noch viele ziemlich kleine, während der *Nucleus supraopticus* fast nur aus gleich großen Nervenzellen zusammengesetzt ist.

Bei höheren Tieren, wie beim Affen und bei der Katze, läßt der Nucleus paraventricularis, wie Abb. 1 zeigt, zwei Teile erkennen, einen größeren dorsocaudalen und einen kleineren ventrooralen. Der dorsocaudale größere Teil ist bei allen untersuchten Tieren immer deutlich entwickelt, während der ventroorale bei niederen Tieren, z. B. bei Maus und Fledermaus, vollkommen fehlt. Beim Eichhörnchen ist der ventroorale Teil nur andeutungsweise, doch sicher auf einigen Frontalschnitten vorhanden, so daß die beiden dorsalen und ventralen Teile des betreffenden

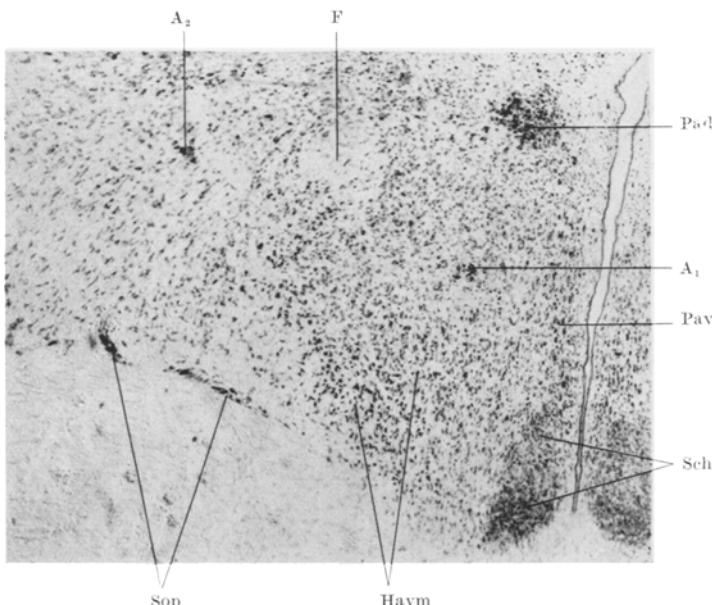


Abb. 4. Eichhörnchengehirn. Frontalschnitt durch das hintere Ende des Chiasma opticum. Vergr. etwa 53,2fach. A₁ N. paraventricularis accessorius; A₂ N. supraopticus accessorius; F Fornix; Havm N. hypothalamicus anterior ventromedialis; Pad N. paraventricularis (Pars dorsalis); Pav N. paraventricularis (Pars ventralis); Sch N. suprachiasmaticus; Sop N. supraopticus.

Kernes nebeneinander auf der gleichen Ebene zutage treten (s. Abb. 4). Bei Kaninchen und Maulwurf sieht man auch den ventrooralen Teil, in welchem aber die großen Nervenzellen im Verhältnis zu ihrem größeren Ausdehnungsgebiet relativ gering sind.

Beim Maulwurf kann man noch eine andere Zellgruppe sehen. Diese ist aus großen, im *Nissl*-Bild denjenigen des Nucleus paraventricularis ähnlichen Nervenzellen zusammengesetzt, erstreckt sich oralwärts, dem dorsalen Teile der Ventrikelseite anliegend, bis zum vorderen Ende des Ventrikels und bildet nach dem Ende des Ventrikels einen umschriebenen kugeligen Kern. Letzterer ist mit dem vorderen Kern des Nucleus supraopticus, wie gesagt, innig verbunden (s. Abb. 1 und 2). Der Nucleus paraventricularis teilt sich also beim Maulwurf in 3 Abschnitte, einen

dorsocaudalen, einen ventrooralen und einen dorsooralen. Der dorso-orale Kern ist vom dorsocaudalen durch eine schmale zellarme Zone getrennt. Seine Zellen liegen nicht so dicht beieinander wie die des dorsocaudalen.

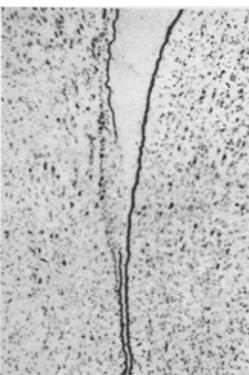
Ferner kommen bei Maulwurf und Maus verstreut große Nervenzellen im zentralen Höhlengrau hinter dem Nucleus paraventricularis vor, und zwar besonders deutlich zwischen dem Nucleus hypothalamicus ventromedialis und dem Nucleus hypothalamicus dorsomedialis. Diese verstreuten Nervenzellen kann man aber nicht als einen Teil des Nucleus parafrontalis ansehen (der auch aus großen Nervenzellen zusammengesetzt ist und, wie unten gezeigt wird, sich in der Umgebung des Fornix oder des *Vicq d'Azyrschen* Bündels befindet),

da sie etwas größer und nach dem Verhalten der *Nissl*-Schollen denjenigen des Nucleus paraventricularis ähnlicher sind. Ob sie zum Nucleus paraventricularis gerechnet werden dürfen, ist aber zweifelhaft. Bei den übrigen Tieren fehlen sie.

Beim Maulwurf kommen in der Gegend des Nucleus paraventricularis, und zwar besonders auffallend im Gebiet des dorsooralen Teiles desselben, zahlreiche Nervenzellen zwischen den Ependymzellen oder dicht unterhalb derselben vor. Dasselbe ist nach *Krotsu* auch bei der Katze und bei verschiedenen Vögeln und Reptilien der Fall. Beim Eichhörnchen sieht man auch derartige intraependymale oder dicht unter dem Ependym liegende Zellen, die aber im Vergleich mit denjenigen des Nucleus paraventricularis sehr klein sind.

Abb. 5. Katzengehirn.
Frontalschnitt durch den
N. paraventricularis (Pars
dorsocaudalis).
Vergr. etwa 40fach.

Ich habe bei einer erwachsenen Katze auf Frontalschnitten auf der Höhe des schön entwickelten dorsalen Teiles des Nucleus paraventricularis ein sehr seltsames Bild gesehen, nämlich das fast vollkommene Fehlen typischer Ependymzellen auf einer Seite des Ventrikels. Auf der Abb. 1 erscheint das Gebiet als ovale, weiße Lücke im Nucleus paraventricularis. Hier liegt eine wandständige Reihe von dicht gedrängten Zellen, die wohl hauptsächlich den Gliazellen und den versprengten Nervenzellen des nahegelegenen Nucleus paraventricularis entsprechen. Dieses Bild ist so eigentümlich und so außergewöhnlich, daß man auf den ersten Blick geneigt wäre, an einen pathologischen Fall zu denken (s. Abb. 5). Es ist ähnlich dem von *Ariens Kappers* in Reptiliengehirnen als „spezifisch vascularisierter sekretorischer Teil des Zwischenhirnependyms“ beschriebenen Bild. Nach *Papez* ist Ähnliches im Gehirn von Armadillo zu sehen. In meinem *Nissl*-Präparat ist aber ein reichliches Capillarnetz in dem betreffenden Gebiet nicht sicher nachweisbar.



Beim Affen und bei der Katze kommen zwischen dem Nucleus paraventricularis und dem Nucleus supraopticus ein oder oft mehrere Zellanhäufungen vor, die ein dem Nucleus paraventricularis ähnliches Bild zeigen. Der oben erwähnte Nucleus supraopticus accessorius ist auch in diesem Zwischengebiet auf fast den gleichen Frontalebenen zu sehen (s. Abb. 6). Die beiden Kerne lassen sich meistens, wenn auch nicht immer, nach dem Zellcharakter und der Lage voneinander unterscheiden. Schwierig ist dies besonders in Fällen, wo die beiden Kerne einander

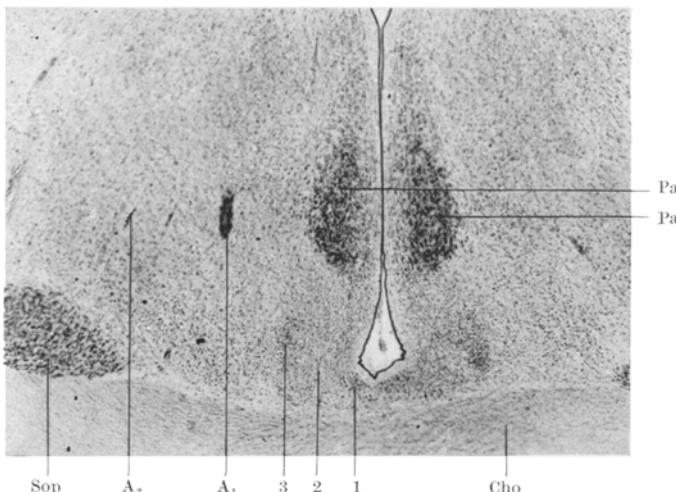


Abb. 6. Macacusgehirn. Frontalschnitt durch hintere Teile des Chiasma opticum. Vergr. etwa 17,5fach. A₁ N. paraventricularis accessorius (auf diesem Schnitt am deutlichsten entwickelt); A₂ N. supraopticus accessorius (auf diesem Schnitt sehr klein, unmittelbar vor und hinter diesem Schnitt groß); Cho Chiasma opticum; Pa N. paraventricularis (Pars ventrooralis); Sop N. supraopticus (Pars dorsolateralis); 1 Pars medialis des N. supra-chiasmaticus; 2 Pars intermedia des N. suprachiasmaticus; 3 Pars lateralis des N. suprachiasmaticus.

sehr nahe liegen, wie bei der Katze. Ich möchte die genannte Zellanhäufung der Einfachheit halber *Nucleus paraventricularis accessorius* nennen. Dieser Kern ist meistens auf Schnittebenen zu sehen, wo der Nucleus paraventricularis am deutlichsten zum Vorschein kommt (vgl. Abb. 1). Seine Entwicklung ist individuell und nach der Tierart sehr verschieden. Es kommt sogar bei ein und demselben Gehirn nicht selten vor, daß er in den beiden Hemisphären abweichende Lage und verschiedene starke Entwicklung aufweist. Im großen und ganzen ist er bei höheren Tieren voluminöser und aus größeren Zellen zusammengesetzt als bei niederen Tieren. *Greving* beschrieb unter derselben Bezeichnung auch beim Menschen einen Kern, der mit dem genannten akzessorischen Kern identisch zu sein scheint. „In dem Verlauf des Tractus paraventricularis cinereus findet sich“, sagt er, „eine kleine Zellgruppe eingeschlossen. Sie

ist von dem Nucleus paraventricularis abgesprengt, da sie aus den gleichen Zellformen aufgebaut ist wie dieser Kern; ich habe daher diese Zellgruppe als Nucleus paraventricularis accessorius bezeichnet". *Grünthal* und *Naito* haben beim Menschen und beim Affen auch einen oder mehrere solcher Kerne beobachtet. *Takahashi* hat bei der Maus einen entsprechenden Kern mit X_2 oder als Nucleus hypothalamicus anterior circumscriptus beschrieben, konnte ihn aber bei Kaninchen, Katze und Meerschweinchen nicht feststellen. In der Literatur ist manchmal der genannte akzessorische Kern des Nucleus paraventricularis, wie schon gesagt, mit demjenigen des Nucleus supraopticus verwechselt worden. Daß diese beiden akzessorischen Kerne als eine Art Zellbrücke, wie *Grevig* gezeigt hat, in eine Fasergruppe zwischen dem supraoptischen und paraventrikulären Kerne abgesprengt sind, ist nach unseren heutigen phylogenetischen Kenntnissen denkbar, da die beiden letztgenannten Kerne phylogenetisch von demselben Mutterkern stammen.

Nach meinen Untersuchungen finden sich noch viele, mehr oder weniger der Gefäßwand dicht anliegenden Zellansammlungen, weit verbreitet im Hypothalamus, und zwar im Gebiet c (lateraler großzelliger Teil, sog. Nucleus hypothalamicus lateralis) oder im Gebiet b (medialer mittelgroßzelliger Teil) oder sogar im Gebiet a (periventrikulärer kleinzelliger Teil) von *Grünthal* und *Horimi*. Solche perivasculären Nervenzellen kommen außerdem vor allem noch im Nucleus tuberomammillaris und manchmal auch im Nucleus hypothalamicus anterior und Nucleus hypothalamicus ventro- et dorsomedialis vor, was bei höheren Säugern im allgemeinen auffallender ist als bei niederen Tieren. Beim Affen sind die Zellen vom b-Typus nach *Horimi* am lateralen Teil des Nucleus suprachiasmaticus sehr schön entlang der Gefäßwand gehäuft. Man geht sogar meines Erachtens nicht zu weit, wenn man sagt, daß vereinzelt an der Gefäßwand liegende Nervenzellen, ausgenommen in der Region des Corpus mammillare, überall im Hypothalamus vorhanden sind. Beim menschlichen Gehirn sind nach *Naito* u. a. etwa 10 derartige kleine Zellnester zu sehen.

Bei der embryologischen Untersuchung der Maus findet sich die Anlage des Nucleus paraventricularis schon beim Embryo von 14 Tagen, aber die eigentümlichen großen Zellen desselben kommen erst in späteren Stadien oder nach der Geburt zur vollen Entwicklung. Der Nucleus paraventricularis accessorius ist beim Embryo nicht nachweisbar.

Als *Nucleus mammillo-infundibularis* beschrieb *Malone* zuerst beim Menschen einen Komplex von eigentümlichen großen Nervenzellen, welche im Winkel zwischen dem Pes pedunculi und dem Tractus opticus einerseits und in der Umgebung des Tractus thalamo-mammillaris und der Columna fornici anderseits sich befinden und von der Tubergegend bis zum Gebiet des Corpus mammillare verfolgbar sind. In seiner späteren Mitteilung hat der Autor den Namen geändert und den Zellenkomplex

Nucleus tuberomammillaris genannt, weil er nicht im Infundibulum vorhanden ist. Nach ihm ist dieser Kern bei allen von ihm untersuchten Fällen, d. h. bei Mensch, Macacus, Lemur und Katze, durch eine schmale zellfreie Zwischenzone vom caudalen Ende des *Nucleus supraopticus* geschieden. Als fundamentale Differenz zwischen dem genannten Kern und dem *Nucleus supraopticus* hob er ferner die Verschiedenheit der Verteilung der *Nissl*-Granula in der Zelleib besonders hervor. Die *Nissl*-Granula sind nämlich in ersterem mehr in der Zellperipherie gelagert, während sie in letzterem im ganzen Zelleib gleichmäßiger verteilt sind.

Nach meiner Untersuchung sind die in der Umgebung des *Vicq d'Azyrschen* Bündels und des Gewölbes auftretenden Zellen nicht mit denjenigen, welche im Winkel zwischen dem Tractus opticus und dem Hirnschenkelfuß oder unmittelbar medial vom ventralen Pol des letzteren liegen, gleichzusetzen (s. Abb. 7, Paf und Tm). Bei niederen Tieren sind die Zellen in letztgenanntem Gebiet bei meinen mit Thionin gefärbten Präparaten kaum als ein Kern erkennbar, während die Zellgruppe in der

Gegend des *Vicq d'Azyrschen* Bündels und des Gewölbes immer deutlich nachweisbar ist. Wenn die beiden Gruppen gleichmäßig stark entwickelt sind, wie beim Affen, ist letztere Zellgruppe mit Thionin stärker färbbar und erscheint dunkler als die im Winkel zwischen dem Tractus opticus und dem Hirnschenkelfuß liegende. Letztgenannte habe ich als *Nucleus tuberomammillaris* bezeichnet, diejenige in der Gegend des *Vicq d'Azyrschen* Bündels und des Gewölbes als *Nucleus paraformicalis*. Der *Nucleus tuberomammillaris* von *Malone* ist also nach meiner Auffassung kein einheitlicher Kern, sondern besteht aus 2 Teilen, dem *Nucleus paraformicalis* und dem *Nucleus tuberomammillaris* mihi. Der *Nucleus perifornicalis* von *Spiegel* und *Zweig*, *Rioch*, *Ingram*, *Hannett* und *Ranson*, *Papez* und *Crouch* und der *Nucleus interfornicatus* von *Greving* scheinen nur einen Teil meines *Nucleus paraformicalis* darzustellen. Der *Nucleus posterior pedamenti lateralis* oder *Nucleus 9*

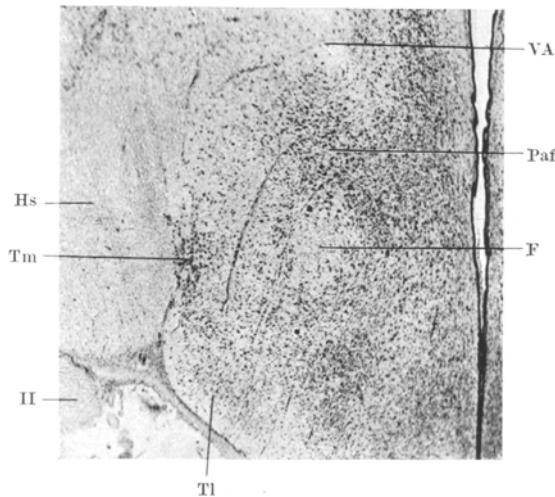


Abb. 7. Macacusgehirn. Frontalschnitt durch hintere Teile der Nuclei tuberis laterales. Vergr. etwa 13,7fach.
F Fornix; Hs Hirnschenkelfuß; Paf N. paraformicalis;
Tl Nuclei tuberis laterales (Pars posterior); Tm N.
tuberomammillaris; VA *Vicq d'Azyrsches* Bündel;
II Nervus opticus.

und der Nucleus mammillo-infundibularis oder Nucleus 8 von Grünthal im Macacusgehirn entsprechen nach seiner Abbildung meinem Nucleus tuberomammillaris bzw. einem Teil meines Nucleus paraformicalis oder dem Nucleus perifornicalis der anderen Autoren. Der Nucleus tuberomammillaris im Sinne von Malone lässt in seinem hinteren Teil noch 3 Zellgruppen unterscheiden, die nach meiner Untersuchung von anderer Natur sind, wie weiter unten eingehend dargestellt wird (vgl. Tabelle 1).

Der Nucleus tuberomammillaris kommt nach meinen Präparaten, wie oben gesagt, nur bei höheren Tieren, d. h. bei Affe, Katze und Eichhörnchen, deutlich vor.

Beim Affen ist der Kern sehr lang und an 3 Stellen besonders zellreich. Der vordere zellreiche Teil liegt zwischen dem Hirnschenkelfuß und dem Tractus opticus. Etwa an derselben Stelle findet sich eine andere, sehr kleine Zellanhäufung, welche dem Aussehen nach dem genannten Kern ganz ähnlich ist und den ventralen Pol des Hirnschenkel-fusses von medial, ventral und lateral umgibt. Sie ist vom Meynertschen „Ganglion der Hirnschenkelschlinge“ oder „Ansaganglion“ ziemlich weit entfernt und lässt sich von diesem durch die Kleinheit ihrer Zellen und die Verwaschenheit der Nisslschen Granula leicht unterscheiden. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist sie wohl nichts anderes als ein verschobener Teil des Nucleus tuberomammillaris. Sie ist aber bei anderen Tieren nicht nachweisbar. Beim Affen findet man ferner im Innern des Hirnschenkel-fusses vereinzelte Nervenzellen, welche dem Nucleus tuberomammillaris ähnlich sind und als weitere Sonderkerne desselben betrachtet werden müssen. Medial vom Nucleus tuberomammillaris liegen in dieser Gegend 3 nebeneinander stehende Zellhaufen, die Nuclei tuberis laterales. Diese Kerne verkleinern sich nach meiner Untersuchung caudalwärts als Ganzes allmählich, um sich dann wieder zu vergrößern. Sie bestehen also aus einer vorderen und einer hinteren Gruppe. Auch der Nucleus tuberomammillaris verkleinert sich mehr oder weniger den Nuclei tuberis laterales entsprechend, um sich dann wieder zu vergrößern. Diese zweite Vergrößerung des Kernes hört etwa im Niveau des vorderen Teiles des Corpus mammillare allmählich wieder auf und geht zur dritten Anschwellung im Gebiet des letztgenannten Gebildes über (vgl. Abb. 1). In der zweiten und der dritten Anschwellung sind die Zellen direkt auf der medialen Fläche des Hirnschenkel-fusses gelagert und liegen entlang den dort zahlreichen Gefäßwänden kettenartig in vielen Reihen angeordnet. Im Bereich der dritten Anschwellung kommt der Kern medianwärts zunächst mit dem vorderen Teil des Nucleus praemammillaris dorsalis von Gurdjian in direkte Berührung. Caudalwärts ist er aber von diesem entfernt, zwischen beiden tritt dann der große „Nucleus intercalatus corporis mammillaris“ von Malone zutage. Der hinterste Teil des Nucleus tuberomammillaris dringt in den lateralen Teil des Nucleus magnocellularis corporis mammillaris hinein und bildet dort

einen ganz kleinen Kern, welcher von der Umgebung durch eine Marklamelle geschieden ist (s. Abb. 8). Auf dem Frontalschnitt sieht der Nucleus magnocellularis corporis mammillaris bohnenförmig aus. An der lateralen konkaven Fläche dieser Bohne liegt der genannte Teil als kleine Zellinsel. Auf noch weiter caudal liegenden Frontalschnitten, wo der Nucleus tuberomammillaris vollkommen verschwindet, kommt an seiner Stelle eine Anzahl von großen Zellen zum Vorschein (s. u.).

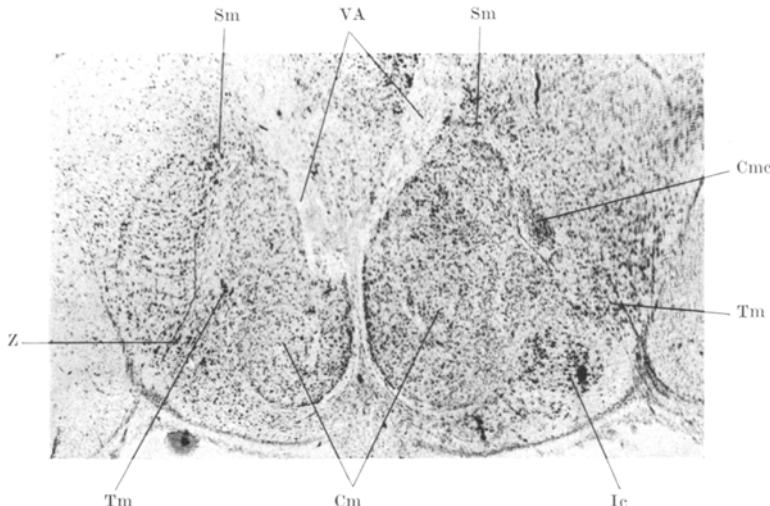


Abb. 8. Macacusgehirn. Frontalschnitt durch das Corpus mamillare. (Die rechte Hälfte ist etwas oraler als die linke getroffen.) Vergr. etwa 17,5fach. Cm N. magnocellularis corporis mammillaris; Cmc N. mammillaris cinereus; Ic N. intercalatus corporis mammillaris; Sm N. supramammillaris; Tm N. tuberomammillaris; VA Vieq d'Azrysches Bündel; Z Zellgruppe hinter dem N. tuberomammillaris.

Bei der Katze und beim Eichhörnchen liegen die Verhältnisse ganz anders. Der Nucleus tuberomammillaris ist nicht so stark entwickelt und ist unmittelbar lateral vom Nucleus intercalatus corporis mammillaris als ein einfacher Kern leicht zu finden (s. Abb. 9).

In den übrigen Tiergehirnen sieht man hie und da in der Gegend zwischen dem Hirnschenkelfuß und der Fornixsäule vereinzelte große Nervenzellen, die denjenigen des Nucleus tuberomammillaris der höheren Säugetiere ähnlich sind. Sie bilden aber keinen deutlichen Kern.

Es ist hier noch hinzuzufügen, daß sich eine Gruppe von großen Nervenzellen ventral von den Nuclei corporis mammillaris findet, welche im *Nissl*-Bild denjenigen des Nucleus tuberomammillaris oder des Nucleus supraopticus ähneln. Diese Gruppe ist beim Kaninchen sehr deutlich und fast in der ganzen Ausdehnung der Nuclei corporis mammillaris erkennbar. Bei Katze, Maus und Maulwurf kommt sie nur an einem Teil, vereinzelt jedoch auch an der ganzen Länge derselben vor. Bei den übrigen Tieren ist sie kaum nachweisbar. Sie liegt immer kettenartig

angeordnet an der dorsalen Fläche der periventrikulären grauen Masse, welche sich entlang dem ventralen Teile der Nuclei corporis mammillaris

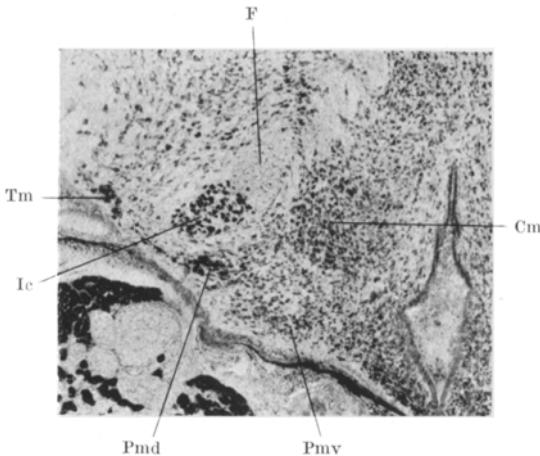


Abb. 9. Eichhörnchengehirn. Frontalschnitt durch den vorderen Teil des Corpus mammillare. Vergr. etwa 40,3fach. Cm N. magnocellularis corporis mammillaris; F Fornix; Ic N. intercalatus corporis mammillaris; Pmd N. praemammillaris dorsalis (vorderster Teil); Pmv N. praemammillaris ventralis; Tm N. tuberomammillaris.

ziemlich weit caudalwärts ausdehnt und von *Gurdjian* als „Pars ventralis des Nucleus periventricularis posterior“ und von *Rioch, Papez, Crouch*

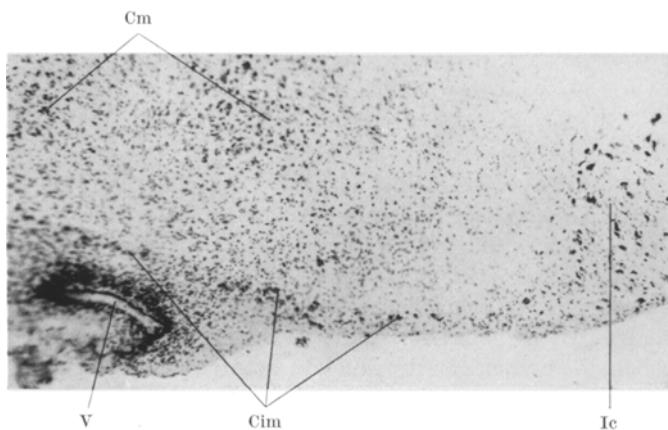


Abb. 10. Kaninchengehirn. Frontalschnitt durch vordere Teile des Corpus mammillare. Vergr. etwa 46,5fach. Cim Cellulae inframammillares; Cm N. magnocellularis corporis mammillaris; Ic N. intercalatus corporis mammillaris; V Ventrikel.

u. a. als „Nucleus hypothalamicus periventricularis posterior“ bezeichnet worden ist (s. Abb. 10). Beim Kaninchen verbindet sie sich auf einem Schnitt, der den Nucleus intercalatus beiderseits trifft, mit der entsprechenden Zellgruppe der anderen Seite. Von letzterem Kern lässt

sie sich aber leicht unterscheiden, da der Nucleus intercalatus bei diesem Tier aus größeren, sehr schönen somatochromen Nervenzellen zusammengesetzt ist. Bei genauer mikroskopischer Untersuchung stellt sich heraus, daß sie nicht mit dem Nucleus intercalatus in Verbindung steht, aber über die ventrolaterale Fläche des letzteren hinweg mit der hinteren Fortsetzung des eigentlichen Nucleus tuberomammillaris kommuniziert, welcher beim Kaninchen, wie oben gesagt, nur einen diffusen Kern darstellt. Bei der Katze findet sie sich in sagittaler Richtung direkt caudal vom Nucleus tuberomammillaris, eine echte Verbindung mit diesem ist am Frontalschnitt ventral vom Nucleus intercalatus sichtbar. Beim Affen ist die betreffende Zellgruppe nicht nachweisbar. Ich möchte vorläufig diese Zellgruppe der Einfachheit halber *Cellulae inframammillares* nennen. Daß sie zum Nucleus tuberomammillaris gehört, wie *Malone* meint, möchte ich bezweifeln, weil sie bei niederen Tieren, wie beim Kaninchen, im Gegensatz zur schlechten Entwicklung des eigentlichen Nucleus tuberomammillaris verhältnismäßig deutlich ausgebildet ist.

Bei der Maus sieht man ventral und etwas medial vom Nucleus intercalatus eine Zellgruppe, die auch großzellig ist und nach ihrer Lage als *Cellulae inframammillares*, dagegen nach der Zellanordnung mehr als eigentlicher Nucleus tuberomammillaris betrachtet werden muß (s. Abb. 2). Caudalwärts verändert sie allmählich ihre Lage medioventralwärts und geht zu kleinzelligen periventrikulären Kerngruppen über, was aber beim Embryo undeutlich ist.

Über den Nucleus parafornicalis ist noch folgendes hinzuzufügen: Im großen und ganzen zeigt er bei allen untersuchten Tieren sowohl in bezug auf seine Lage als auch auf seine Zellart fast dieselben Verhältnisse. In sagittaler Richtung liegt er etwa im Bereich des Nucleus hypothalamicus ventromedialis, und zwar, wie schon gesagt, in der Nähe des *Vicq d'Azyrschen* Bündels und des Gewölbes. Am frontalen Ende der Nuclei praemammillares dorsales et ventrales beginnt er sich ziemlich rasch zu verkleinern und im frontalen Teil der Nuclei corporis mammillaris kann er nicht mehr als ein besonderer Kern unterschieden werden. Wenn man die Schnitte noch weiter caudalwärts verfolgt, so sieht man etwa im mittleren Drittel des Corpus mammillare in der hinteren Verlängerung des vorigen Kernes wieder eine Zunahme von ähnlich gebauten großen Nervenzellen. Diese Zellgruppe umgibt die Nuclei corporis mammillaris kapselartig und bildet dorsal davon einen Kern, welcher von *Neidings* „Nucleus supramammillaris“ genannt wurde (vgl. Abb. 8). Dieser Kern wurde von einigen Autoren wie *Malone*, *Gagel*, *Greving*, *Sasaki*, *Howe* u. a. als ein Teil des Nucleus tuberomammillaris oder als ein mit dem letzteren in innigem Zusammenhang stehender Kern betrachtet. Auf Grund obiger Befunde kann man jedoch dieser Meinung nicht zustimmen. Nach *Howe* soll der hinterste Teil des Nucleus tuberomammillaris bei Armadillo mit den Zellen der Substantia nigra

verbunden sein. Diese Verbindung ist aber meines Erachtens nur eine scheinbare, welche durch die eben beschriebene, unmittelbar caudal vom eigentlichen Nucleus tuberomammillaris erscheinende, dem Nucleus paraformicalis ähnliche Zellgruppe, hergestellt wird. Nach der Lage und der Zellstruktur scheint mir letztere identisch zu sein mit dem „Nucleus posterior pedamenti lateralis“ von Friedemann.

Die Anlage des Nucleus tuberomammillaris ist bei allen untersuchten Embryonen der Maus undeutlich, dagegen die des Nucleus supramamilaris beim Embryo von 16 Tagen und die des Nucleus paraformicalis schon beim Embryo von 14 Tagen sicher sichtbar. Die Anlage des Nucleus paraformicalis ist klein, aber durch ihre stärkere Färbbarkeit von der Umgebung deutlich zu unterscheiden.

Der *Nucleus hypothalamicus anterior ventromedialis* vom Verfasser entspricht meines Erachtens einem Teil des Nucleus hypothalamicus anterior der anderen Autoren und sehr wahrscheinlich der Pars inferior des Nucleus praopticus principalis von Loo. Der Nucleus hypothalamicus anterior der anderen Autoren ist ein unscharf begrenzter, mehr diffuser Kern. Sein ventromedialer Teil wird nach meiner Untersuchung im Gebiet zwischen dem Nucleus paraventricularis und dem Nucleus supraopticus vom übrigen Teil durch eine zellarne Zone deutlich abgetrennt. Beim Affen ist er relativ klein. Bei der Katze ist er ziemlich groß und, wie oben gesagt, medioventral vom Nucleus suprachiasmaticus oder von der paraventrikulären grauen Masse, mediodorsal vom ventralen Teil des Nucleus paraventricularis, ventrolateral vom Nucleus supraopticus und dorsal und dorsolateral von den akzessorischen Kernen der letztgenannten beiden Kerne begrenzt (vgl. Abb. 3). Bei niederen Tieren wie Maulwurf, Maus und Fledermaus lässt er sich von der Umgebung nicht scharf unterscheiden. Der Nucleus hypothalamicus anterior ist schon beim Mausembryo 15 Tage nach der Befruchtung als diffuse Zellmasse sichtbar.

Der *Nucleus suprachiasmaticus* wurde von Spiegel und Zweig bei ihren phylogenetischen Untersuchungen der Hypothalamuskerne zum erstenmal von der periventrikulären grauen Masse als ein besonderer Kern abgegrenzt. Er wurde von Gurdjian, Rioch, Crouch u. a. m. als Nucleus ovoides beschrieben und ist nach vielen Zeichnungen der Autoren in der Regel oberhalb des Chiasma opticum zu finden. Bei niederen Tieren ist er aus kleinen, sehr dicht sich zusammendrängenden Nervenzellen (Zellen vom a-Typus von Horimi), bei höheren dagegen nur noch aus zahlreichen mittelgroßen Nervenzellen (Zellen von b-Typus von Horimi) zusammengesetzt. Im großen und ganzen ist er bei niederen Säugetieren, wie bei Maus und Fledermaus, relativ gut entwickelt. Beim Affen kann man 3 Teile unterscheiden, einen medialen aus kleinen Zellen, den lateralen aus mittelgroßen Zellen und den intermediären ventralen Teil aus kleinen und mittelgroßen Zellen (s. Abb. 6). Auch beim Maulwurf sieht man den Nucleus suprachiasmaticus an derselben Stelle, wo er

sich bei anderen Tieren zu befinden pflegt. Was bei diesem Tier anders als bei anderen Tieren ist, ist das Vorhandensein eines besonderen Mediankerns direkt caudal von ihm. Dieser ist nach seiner Zellart dem vorderen Kern ähnlich und nicht als „Nucleus supraopticus diffusus“ von Gurdjian anzusehen, weil er scharf von der Umgebung abgegrenzt ist. Beim Maulwurf scheint also der genannte Kern als Ganzes aus 3 Teilen zusammengesetzt zu sein (vgl. Abb. 1).

Ziemlich scharf begrenzt kommt dieser Kern auch beim Mauseembryo von demselben Entwicklungsstadium, und zwar von Anfang an in 2 Anlagen, vor.

Der *Nucleus hypothalamicus ventromedialis* ist ein großer, scharf begrenzter Kern. Er ist bei niederen Tieren in einen dorsomedialen kleinen und einen ventrolateralen großen Teil geteilt. Bei höheren Tieren ist er oval und im Zentrum ganz zellarm. Kitayama, Fukuda und Sudo haben am Kaninchengehirn diesen Kern unter dem Namen „Nucleus ovalis et paraovalis“ beschrieben. Embryologisch scheint dieser Kern als ein Separatkern aus der Zellmasse zu entstammen, die sich aus dem ventralsten Ventrikelependym differenziert und sich später zum ventralen Teil des zentralen Höhlengraus umwandelt. Man sieht nämlich beim Mauseembryo von 14 und 15 Tagen frontal von der Anlage des Corpus mammillare und ventral vom Ventrikelsystem eine unpaare Zellanhäufung, die beiderseits nach dorsolateral hin verbreitert ist. Diese Zellmasse differenziert sich schließlich als *Nucleus hypothalamicus ventromedialis* aus. Erst beim Embryo von 17 Tagen zeigt dieser Kern eine dorso mediale kleinere und eine ventrolaterale größere Abteilung.

Der *Nucleus hypothalamicus dorsomedialis* von Gurdjian liegt nach meinen Beobachtungen direkt dorsal vom obigen Kern und lässt sich bei höheren Tieren nicht scharf, bei niederen dagegen relativ deutlich von der Umgebung unterscheiden. Bei Maulwurf, Maus und Fledermaus liegt er als Ganzes etwas caudaler als der obige Kern. Am hinteren Ende vergrößert sich der ventromediale Teil desselben allmählich und geht caudalwärts in die periventrikuläre graue Masse über, welche caudalwärts immer dünner und flacher werdend sich ziemlich weit unter den *Nucleus corporis mammillaris* ausdehnt. Dieser Kern ist beim Mauseembryo vom 16. Tage nach der Befruchtung an bemerkbar.

Die *Nuclei tuberis laterales* von Malone sind nur beim Affen deutlich und wie schon gesagt, in 2 Gruppen, eine vordere und eine hintere, geteilt. Erstere ist größer und wieder in 3 Untergruppen geteilt, letztere dagegen sehr klein und ungeteilt. Bei niederen Tieren sind zwar eine oder mehrere ähnliche Kernmassen mehr oder weniger sichtbar, aber meistens sehr klein und von der Umgebung nicht scharf abgehoben. Die von Kitayama und Honda beim Kaninchen als *Nucleus tuberis lateralis* (*Y*) bezeichnete Zellgruppe entspricht meines Erachtens nicht dem genannten Kern im Sinne von Malone, sondern repräsentiert die *Nuclei praemammillares*, da sie nach den genannten Autoren in 2 Abschnitte, den

mediodorsalen und den ventrolateralen, geteilt ist und sich dorsal vom Saccus vasculosus und ventral vom Gewölbe befindet.

Die *Nuclei praemammillares dorsales et ventrales* von *Gurdjian* sind bei allen Tieren mehr oder weniger deutlich unterscheidbar. Der lateroventrale Teil des Nucleus praemammillaris dorsalis ist oft großzellig, z. B. bei Affe und Eichhörnchen und im *Nissl*-Bild dem Nucleus tubero-mammillaris, mit dem er sogar wirklich verbunden ist, sehr ähnlich (s. Abb. 9). Der Kern wird als Ganzes im caudaleren Teil kleinzellig und nimmt eine mehr mediale Lage an. Der Nucleus praemammillaris

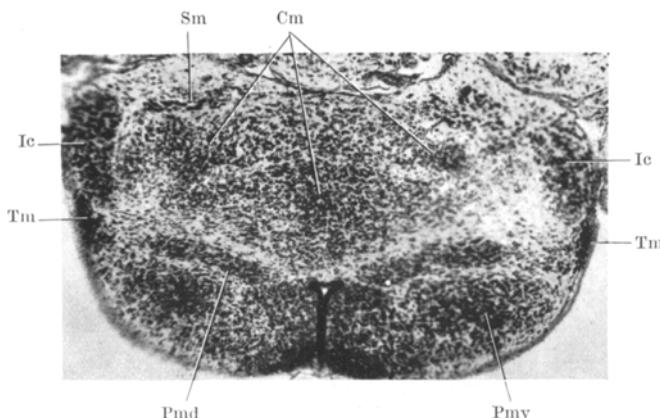


Abb. 11. Mausgehirn. Frontalschnitt durch das Gebiet des Corpus mamillare. Vergr. etwa 47,5fach. Cm N. magnocellularis corporis mamillaris; Ic N. intercalatus corporis mamillaris; Pmd N. praemammillaris dorsalis; Pmv N. praemammillaris ventralis; Sm N. supramammillaris; Tm N. tuberomammillaris.

ventralis befindet sich immer ventral von ihm und in direkter Verlängerung des Nucleus hypothalamicus ventromedialis.

Die Nuclei praemammillares dorsales et ventrales sind beim Mausembryo erst vom 16. Tage nach der Befruchtung an bemerkbar.

Als Kerne des Corpus mamillare sind der Nucleus intercalatus, der Nucleus magnocellularis, der Nucleus parvocellularis und der Nucleus mammillaris cinereus zu unterscheiden.

Der Nucleus intercalatus corporis mamillaris von *Malone* wurde von vielen Autoren, wie *Gudden*, *Nissl*, *Monakow*, *Gurdjian*, *Krieg* u. a. als lateraler Kern des Corpus mamillare bezeichnet. Nach *Horimi*, *Sasaki* u. a. ist dieser Kern beim Meerschweinchen in 6 Untergruppen gegliedert. Er lässt aber nach meinen Ergebnissen bei fast allen untersuchten Tieren, also bei Katze, Eichhörnchen, Kaninchen und Maulwurf, im großen und ganzen 2 Abschnitte, den großzelligen lateralen und den kleinzelligen medialen unterscheiden. Der großzellige laterale Teil ist immer sehr voluminös und liegt gewöhnlich in seinem vorderen Teil medioventral und seinem hinteren lateroventral vom Gewölbe. Die Zellen des großzelligen lateralen Teiles sind nach der Tierart verschieden, oft enorm groß und somatochrom von *motorischer Natur*, wie z. B. beim

Kaninchen, meistens aber denjenigen des Nucleus tuberomammillaris ähnlich. Der kleinzellige mediale Teil ist schmal und dehnt sich zwischen dem lateroventralen, meistens kleinzelligen Teil der Nuclei corporis mammillaris und der Oberfläche der Hirnbasis aus. Bei Affe, Maus und Fledermaus ist der Kern nicht geteilt und zeigt nur großzellige Elemente.

Der *Nucleus parvocellularis corporis mammillaris* ist beim Kaninchen und beim Eichhörnchen relativ stark entwickelt, bei Katze, Maulwurf und Affe schwach und bei der Maus nur angedeutet. Die Fledermaus zeigt keine Spuren davon.

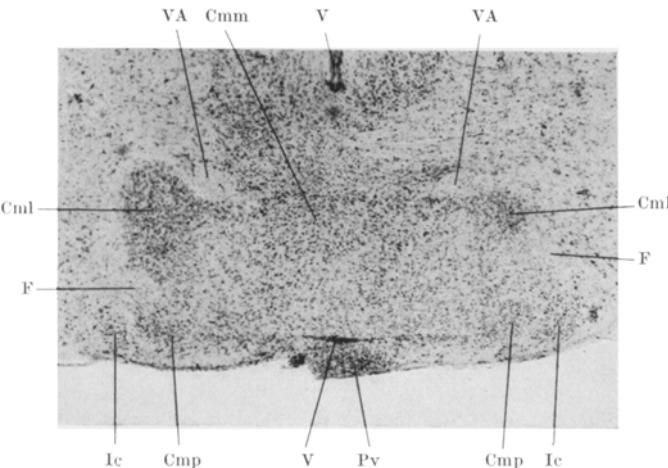


Abb. 12. Maulwurfsgehirn. Frontalschnitt durch den vorderen Teil des Corpus mammillare. (Die linke Hälfte ist etwas oraler als die rechte geschnitten.) Vergr. etwa 40,8fach. Cml N. magnocellularis corporis mammillaris (Pars lateralis); Cmm N. magnocellularis corporis mammillaris (Pars medialis); F Fornix; Cmp N. parvocellularis corporis mammillaris; Ic N. intercalatus corporis mammillaris; Pv N. hypothalamicus periventricularis posterior (Pars ventralis); VA Vicq d'Azyrsches Bündel; V Ventrikel (hinteres Ende des inframammillaren Recessus).

Der *Nucleus mammillaris cinereus*, der nur beim Affen vorkommt, ist auch parvocellulär und sehr klein.

Der *Nucleus magnocellularis corporis mammillaris* dehnt sich beim Maulwurf sehr weit nach vorn zwischen der Fornixsäule und dem *Vicq d'Azyrschen* Bündel aus (s. Abb. 12). Dies ist jedoch bei anderen Tieren nicht der Fall. Dieser vordere Teil des magnocellulären Kernes wurde in der Abb. 19 der *Ganserschen* umfangreichen Arbeit über das Gehirn des Maulwurfs mit g.m. (Ganglion mediale des Corpus mammillare) bezeichnet. Nach diesem Autor steht der Pedunculus des Corpus mammillare mit seinem lateralen Ganglion, welches nach *Ganser* bei keinem Tier so mächtig entwickelt ist wie beim Kaninchen, in direkter Verbindung. Dies stimmt mit meinem Befunde völlig überein, da *Ganser* „laterales Ganglion des Corpus mammillare“ mit dem „Nucleus intercalatus“ als identisch anzusehen ist. Wegen stark variierender Entwicklung lässt

sich der letztere Kern nicht immer mit Sicherheit von den umgebenden Zellen unterscheiden.

Manche Autoren haben im Corpus mammillare, besonders im Nucleus magnocellularis desselben, noch Unterabteilungen zu unterscheiden versucht. Meines Erachtens handelt es sich dabei oft nur um Konfigurationsbilder, welche durch die vielfach geteilte Fornixsäule und das *Vicq d'Azyrsche* Bündel zustande gekommen sind.

Die Anlage des Corpus mammillare ist bei allen untersuchten Mausembryonen mehr oder weniger deutlich zu sehen, die weitere Differenzierung in Unterabteilungen ist jedoch bis zum zweiten Tage nach der Geburt undeutlich. Den Nucleus intercalatus kann man vom 16. Embryonaltag an als eine sehr dunkel tingierte Substanz ohne weiteres auffinden. Auch in noch früheren Stadien ist er zwar im lateralen Teil des Corpus mammillare mehr oder weniger unterscheidbar, aber nur als eine ganz undeutliche Zellmasse.

Der *Nucleus hypothalamicus posterior* und der *Nucleus hypothalamicus parvocellularis* der Literatur sind kein scharf von der Umgebung abgehobener Kern. Ersterer befindet sich dorsocaudal von den Nuclei corporis mammillaris und letzterer unmittelbar dorsal und caudal vom Nucleus paraventricularis. Auf diese beiden Kerne gehe ich hier nicht näher ein.

Zusammenfassung.

- Der Nucleus supraopticus lässt sich bei höheren Säugetieren in einen dorsolateralen, einen ventromedialen und einen dorsomedialen Abschnitt einteilen, bei niederen dagegen nur in einen dorsolateralen und einen ventromedialen. Der dorsolaterale Teil erstreckt sich oft, wie z. B. bei der Katze, nach vorn fast bis zum vorderen Ende des Recessus praopticus des III. Ventrikels. Beim Maulwurf ist ein Sonderkern in der Nähe des vorderen Endes dieses Recessus in der direkten Verlängerung des dorsolateralen Teiles vorhanden. Die Zellen des Nucleus supraopticus sind bei fast allen untersuchten Tieren zum Teil der Gefäßwand entlang nach dorsomedial hin kettenartig angeordnet und bilden kleine akzessorische Kerne an bestimmten Stellen, und zwar meistens zwischen ihm und dem Nucleus paraventricularis. Dies ist besonders deutlich bei höheren Säugetieren.

- Der Nucleus paraventricularis ist bei höheren Säugetieren, wie beim Affen und bei der Katze, in zwei Abschnitte, einen dorsocaudalen und einen ventrooralen, geteilt. Bei niederen Tieren ist er dagegen meistens einheitlich und erscheint dem dorsocaudalen Teil der höheren Tiere entsprechend. Bei Eichhörnchen, Kaninchen und Maulwurf ist noch der rudimentäre ventroorale Teil vorhanden. Beim Maulwurf ist der dorsoorale Teil stark entwickelt und erstreckt sich dem dorsalen Teil des Ventrikels entlang nach vorn zu sogar ein wenig weiter frontal als das vordere Ende des Recessus praopticus. Zwischen dem Nucleus

paraventricularis und dem Nucleus supraopticus kommt auch ein akzessorischer Kern des ersteren bei fast allen untersuchten Tieren vor.

3. Die akzessorischen Kerne des Nucleus supraopticus und des Nucleus paraventricularis sind bezüglich Anzahl und Lage einer starken individuellen Schwankung unterworfen, so daß die Unterscheidung derselben voneinander nicht immer leicht ist. Die intraependymal oder dicht unterhalb der Ependymzellen gelegenen Nervenzellen sind nach meiner Untersuchung beim Maulwurf in der dorsooralen großen Gruppe des Nucleus paraventricularis ziemlich deutlich, bei der Katze und beim Eichhörnchen aber nur vereinzelt im Gebiet des letzteren nachweisbar. Die der Gefäßwand dicht anliegenden Nervenzellen sind nicht nur vereinzelt in den beiden obengenannten Kernen, sondern fast überall im Hypothalamus nachgewiesen, und zwar bei höheren Säugern immer deutlicher und zahlreicher.

4. Der eigentliche Nucleus tuberomammillaris ist in dem keilförmigen Gebiet zwischen der medialen Fläche des Hirnschenkelfußes und der dorsalen des Tractus opticus oder direkt medioventral vom Hirnschenkelfuß nur bei höheren Säugetieren deutlich. Beim Affen ist er in sagittaler Richtung sehr lang, zeigt hintereinander gelagert 3 zellreiche und 2 zellarme Zonen und erstreckt sich vom caudalen Ende des dorsolateralen Kernes des Nucleus supraopticus bis zum Nucleus magnocellularis corporis mammillaris. Ventral von den Nuclei corporis mammillaris und dorsal von der periventrikulären grauen Masse, welche sich mit dem inframammillären Ventrikelrecessus weit nach caudal ausdehnt, befindet sich eine andere Reihe von großen Nervenzellen, welche am deutlichsten beim Kaninchen entwickelt sind und „Cellulae inframammillares“ genannt werden. Sie könnten wohl als ein Teil des Nucleus tuberomammillaris angesehen werden, weil sie eine ähnliche Struktur wie die Zellen des letzteren zeigen und ein echter Zusammenhang der beiden Kerne vorhanden ist. Der Zusammenhang ist besonders deutlich bei der Katze ventral vom Nucleus intercalatus corporis mammillaris. Auch bei Eichhörnchen und Maulwurf ist eine solche Zellgruppe sichtbar. Bei der Maus bildet sich eine kleine kompakte Zellmasse ventromedial vom Nucleus intercalatus.

Der in der Umgebung des Gewölbes und des *Vicq d'Azys*chen Bündels befindliche und von mir „Nucleus paraformicalis“ genannte Kern ist nach dem *Nissl*-Bild nicht als ein Teil des Nucleus tuberomammillaris anzusehen. Der Nucleus supramammillaris der Literatur ist ebenfalls anderer Natur. Hinter dem eigentlichen Nucleus tuberomammillaris befindet sich gewöhnlich eine Gruppe von großen Zellen von gleichem Aussehen, welche von einigen Autoren auch als ein Teil des Nucleus mammillo-infundibularis im Sinne von *Malone* beschrieben worden ist. Diese Gruppe entspricht aber wahrscheinlich dem Nucleus posterior pedamenti lateralis von *Friedemann* und gehört meines Erachtens nicht zum Nucleus tuberomammillaris.

5. Der Nucleus hypothalamicus anterior stellt sich bei höheren Säugern zwischen dem Nucleus paraventricularis und dem Nucleus supraopticus als ein ziemlich gut von der Umgebung unterscheidbarer Kern dar, welcher nach der Lagebeziehung als „Nucleus hypothalamicus anterior ventromedialis“ bezeichnet wird.

6. Der Nucleus suprachiasmaticus scheint beim Maulwurf im ganzen in 3 Teile zu zerfallen, in 2 orale paarige und 1 caudalen medianen. Dieser Kern ist bei niederen Tieren relativ deutlich. Beim Affen enthält er außer den kleinen Nervenzellen noch ziemlich zahlreiche mittelgroße.

7. Der Nucleus hypothalamicus ventromedialis besteht bei niederen Tieren aus einem dorsomedialen und einem ventrolateralen Abschnitt. Bei höheren Tieren ist er meistens oval und im Zentrum ganz zellarm.

8. Der Nucleus hypothalamicus dorsomedialis ist nur bei niederen Tieren schärfer von der Umgebung abgegrenzt, bei höheren dagegen diffus.

9. Die Nuclei tuberis laterales sind nur beim Affen deutlich sichtbar und in eine vordere und eine hintere Gruppe gegliedert. Die vordere Gruppe zeigt 3 Kerne.

10. Die Nuclei praemammillares dorsales et ventrales sind bei allen untersuchten Tieren immer leicht unterscheidbar und in fast gleicher Stärke entwickelt. Im vorderen Teil des Nucleus praemammillaris dorsalis finden sich große Nervenzellen, welche denjenigen des Nucleus tuberomammillaris ähnlich sind. Dies ist besonders bei Affe und Eichhörnchen deutlich der Fall.

11. Der Nucleus intercalatus corporis mammillaris läßt sich in allen Fällen, mit Ausnahme von Affe, Maus und Fledermaus, nach Lage, Form und Zellart in einen großen lateralen und einen schmalen medialen Teil unterteilen.

Der Nucleus parvocellularis corporis mammillaris ist nach der Tierart verschieden stark ausgebildet, bei Kaninchen und Eichhörnchen relativ gut, bei Affe, Katze und Maulwurf schwach, bei der Maus angedeutet, während er bei der Fledermaus fast nicht entwickelt ist.

Der Nucleus mammillaris cinereus ist nur beim Affen sichtbar und parvocellulär.

Der Nucleus magnocellularis corporis mammillaris ist bei allen untersuchten Tieren mehr oder weniger deutlich und in viele Unterabteilungen gegliedert.

12. Die embryologische Untersuchung der Maus ergibt, daß eine Anzahl von Hypothalamuskernen schon beim Embryo vom etwa 14. oder 15. Tage nach der Befruchtung als Anlagen unterscheidbar sind. Die Anlage des Corpus mammillare ist aber in noch früheren Stadien erkennbar.

13. Es ist noch hervorzuheben, daß der Hypothalamus des japanischen Maulwurfs (*Mogera wogura wogura Temminck*) in vielen Punkten ganz

eigentümlich ist, was bis jetzt, meines Wissens nach, noch niemandem bei den Untersuchungen aufgefallen ist. Er bietet nämlich in einigen Kernen des Hypothalamus, und zwar besonders in dem sogenannten supraoptischen und dem paraventrikulären Kern, ein viel verwickelteres Bild als andere Tiere, da bei ihm diese beiden Kerne nach vorn zu je einen großen Sonderkern ausbilden.

14. Bezüglich der Lagebeziehungen und der Nomenklatur der einzelnen Kerne des Hypothalamus verweise ich auf die Abb. 1 und die Tabelle 1.

15. Meine Befunde sprechen gegen die Grünthalsche Annahme, daß der Hypothalamus, und zwar besonders die Tubergegend, bei niederen Säugern höher differenziert ist als bei höheren. Man sieht zwar in seiner Tabelle, daß abwärts in der Säugetierreihe immer neue Gebiete oder Kerne hinzukommen, aber man darf hierbei nicht überschreiten, daß dieser Autor meines Erachtens auf Grund unwesentlicher, meistens nur scheinbarer Änderungen der Lage, Zellform u. a. einen einzigen Kern in verschiedene selbständige Teile aufgeteilt hat, und daß folglich der einfache Vergleich der in solcher Weise unterschiedenen Teile nicht der Wirklichkeit entspricht. Nach meiner eigenen Untersuchung kann ich hier mit Überzeugung behaupten, daß der Hypothalamus im Gegensatz zu der Grünthalschen Ansicht bei niederen Tieren immer einfacher wird.

Schrifttum.

- Adachi, K.:* Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mittl. med. Ges. Osaka) **32**, 3211 (1933). — *Cajal, Ramón y:* Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés. Paris: A. Maloine 1909—1911. (Zit. nach Malone, Spiegel und Zweig u. a.). — *Charlton, H. H.:* J. comp. Neur. **54**, 237 (1932). — *Crouch, R. L.:* J. comp. Neur. **59**, 431 (1934). — *Edinger, L.:* Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere. Leipzig: F. C. W. Vogel 1911. — *Edinger, L. u. A. Wallenberg:* Arch. f. Psychiatr. **35**, 1 (1902). — *Fortuyn, A. u. B. Drogueever:* Arch. f. Anat. **1912**, 303. — *Foix, Ch. et J. Nicolesco:* Anatomie cérébrale; les noyaux gris centraux et la région mésencéphalo-sous-optique. Paris: Masson & Cie. 1925. — *Friedemann, M.:* J. Psychol. u. Neur. **18**, Erg.-H. 2, 309 (1911/12). — *Gagel, O.:* Z. Anat. **87**, 558 (1928). — *Ganser, S.:* Gegenbaurs Jb. **7**, 501 (1882). — *Gaupp, R. u. E. Scharrer:* Z. Neur. **153**, 327 (1935). — *Greving, R.:* Erg. Anat. **24**, 348 (1923). — Z. Anat. **75**, 597 (1925). — Z. Neur. **99**, 231 (1925). — Möllendorff's Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, Bd. 4, Nervensystem. Berlin: Julius Springer 1928. — *Gröschel, G.:* Dtsch. Z. Nervenheilk. **112**, 108 (1930). — *Grünthal, E.:* Z. Neur. **120**, 157 (1929). — Arch. f. Psychiatr. **90**, 216 (1930). — Fortschr. Neur. **2**, 507 (1930). — J. Psychol. u. Neur. **42**, 425 (1931); **44**, 403 (1932); **45**, 237 (1933). — Naturwiss. **21**, 521 (1933). — *Gudden, B. v.:* Zit. nach Lewy; s. a. Arch. f. Psychiatr. **11**, 428 (1881). — *Gurdjian, E. S.:* J. comp. Neur. **43**, 1 (1927). — *Hasegawa, H.:* Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mitt. med. Ges. Osaka) **34**, 705, 841 (1935). — *Horimi, T.:* Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mitt. med. Ges. Osaka) **27**, 2075 (1930). Ref. Jap. J. med. Sci., Trans. Anat. **3**, Abstr. 199. — *Horimi, T., M. Naito, H. Sasaki, K. Enoue u. S. Takahashi:* Rinsho Nippon

Igaku (jap.) (Jap. klin. Med.) **5**, 541. — Horimi, T. u. S. Takahashi: Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mitt. med. Ges. Osaka) **33**, 1195, 1446, 2079, 2566 (1934). Ref. Jap. J. med. Sci., Trans. Anat. **6**, Abstr. 329 (1936). — Howe, H. A.: J. comp. Neur. **58**, 311 (1933). — Kappers, C. U. Ariens: Vergleichende Anatomie des Nervensystems. Harlem: E. F. Bohn 1920/21. — Z. mikrosk.-anat. Forsch. **36**, 497 (1934). — Kappers, C. U. Ariens, G. C. Huber and E. C. Crosby: The comparative anatomy of the nervous system of vertebrates, including man. New York: Macmillan & Co. 1936. — Kitayama, K. u. Honda, M.: Arb. med. Fak. Okayama **3**, 386 (1931—1933). Kitayama, K., Y. Fukuda u. G. Sudo: Arb. med. Fak. Okayama **3**, 127 (1931 bis 1933). — Kölliker, A. v.: Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 2. Leipzig: Wilhelm Engelmann 1896. — Krieg, W. J. S.: J. comp. Neur. **55**, 19 (1932). — Krotsu, T.: Akad. Wetensch. Amsterd. Proc. **38**, Nr 7 (1935). — Lenhossék, M. v.: Anat. Anz. **2**, 450 (1887). — Lewy, F. H.: Die Lehre vom Tonus und der Bewegung. Berlin: Julius Springer 1923. — Zbl. Neur. **37**, 398 (1924). — Loo, Y. T.: J. comp. Neur. **52**, 1 (1931). — Luys, J.: Recherches sur le système nerveux cérébrospinal. Paris: J. B. Baillière & Fils 1865. — Malone, E. F.: Abh. preuß. Akad. Wiss., Physik.-math. Kl. **1**, 1 (1910). (Vorläufige Mitt. s. Zbl. Neur. **29**, 290 (1910).) — Anat. Rec. **6**, 281 (1912). — Hopkins Hosp. Rep. **17**, 441 (1916). — Marburg, O.: Mikroskopisch-topographischer Atlas des menschlichen Zentralnervensystems. Leipzig u. Wien: Franz Deuticke 1927. — Meyer, W. C.: Dtsch. Z. Nervenheilk. **138**, 66 (1935). — Meynert, Th.: Vom Gehirne der Säugetiere. Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben, 1872. (Zit. nach Malone u. a.) — Miura, R.: Anat. Anz. **77**, 1 (1933). — Monakow, K.: Med.-biol. Ž. (russ.) **2**, H. 6, 59 (1926). Ref. Zbl. Neur. **46**, 514 (1927). — Morgan, L. O.: J. comp. Neur. **51**, 271 (1930). — Arch. of Neur. **24**, 267 (1930). — Müller, L. R.: Lebensnerven und Lebenstrieben. Berlin: Julius Springer 1931. — Naito, M.: Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mitt. med. Ges. Osaka) **35**, 1663, 2247, 2261, 2267 (1936); **36**, 1, 9, 13 (1937). — Neidimg, M.: Abh. preuß. Akad. Wiss., Physik.-math. Kl. **1911**. (Zit. nach Grünthal.) Nicolesco, I. et M. Nicolesco: Revué neur. **2**, 289 (1929). — Nissl, F.: Arch. f. Psychiatr. **52**, 867 (1913). — Papez, J. W.: J. comp. Neur. **56**, 49 (1932). — Pines, L.: Z. Neur. **100**, 123 (1926). — Poppi, U.: Monit. zool. ital. **41**, 72 (1931). (Zit. nach Scharrer.) Ref. Anat. Ber. **23**, 114. — Rioch, D. Mck.: J. comp. Neur. **49**, 1, 121 (1930). — Röthig, P.: Fol. neurobiol. **5**, 913 (1911). — Arch. mikrosk. Anat. **77**, 48. — Roussy, G. et M. Mosinger: Revué neur. **2** (1934). — Sasaki, H.: Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mitt. med. Ges. Osaka) **35**, 2275, 2279 (1936); **36**, 253, 255, 261, 369, 371 (1937). — Scharrer, E.: Z. vergl. Physiol. **7**, 1 (1928); **11**, 767 (1930); **17**, 491 (1932). — J. comp. Neur. **55**, 573 (1932). — Z. Zool. **144**, 1 (1933). — Z. Neur. **145**, 462 (1933). — Sitzsber. Ges. Morph. u. Physiol. München **42** (1933). — Frankf. Z. Path. **47**, 134, 143 (1935). — Scharrer, E. u. R. Gaupp: Z. Neur. **148**, 766 (1933). — Spiegel, E. A.: Die Zentren des autonomen Nervensystems. Berlin: Julius Springer 1928. — Bull. Hopkins Hosp. **50**, 237 (1932). — Spiegel, E. A. u. H. Zweig: Arb. neur. Inst. Wien **22**, 278 (1919). — Takahashi, S.: Rinsho Nippon Igaku Genchoban (jap.) (Jap. klin. Med., Orig.-Bd.) **3**, 62 (1934). — Osaka-Igakkai-Zasshi (jap.) (Mitt. med. Ges. Osaka) **36**, 341, 355 (1937). — Tao, L.: Shinkeigaku-Zasshi (jap.) (Jap. Z. Neur.) **33** (1931). — Tsai, C.: J. comp. Neur. **39**, 173 (1925). — Warner, F. J.: J. nerv. Dis. **70**, 485 (1929). — Winkler, C. and A. Potter: An anatomical guide to experimental researches on the cat's brain. Amsterdam: W. Versluys 1914. — Ziehen, T.: Denkschrift med.-naturwiss. Ges. Jena **6**, 789 (1908).