

ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE ANATOMIE

HERAUSGEGEBEN VON

H. BRAUS

E. KALLIUS

J. TANDLER

FORTSETZUNG

DER ANATOMISCHEN HEFTE, BEGRÜNDET VON FR. MERKEL UND R. BONNET
DES ARCHIVS FÜR ANATOMIE, HERAUSGEGEBEN VON W. v. WALDEYER-HARTZ
DER ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE ANATOMIE UND KONSTITUTIONSLEHRE,
HERAUSGEGEBEN VON J. TANDLER, UND DER ERGEBNISSE DER ANATOMIE UND
ENTWICKLUNGSGESCHICHTE, BEGRÜNDET VON FR. MERKEL UND R. BONNET

ERSTE ABTEILUNG

ZEITSCHRIFT FÜR ANATOMIE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE

HERAUSGEGEBEN VON

ERICH KALLIUS
HEIDELBERG

UND

HERMANN BRAUS
WÜRZBURG

Sonderabdruck aus 62. Band, Heft 3/6

August Hirt:

Der Grenzstrang des Sympathicus bei einigen Sauriern

SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH

1921

ISBN 978-3-662-29884-8 ISBN 978-3-662-30028-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-30028-2

Die „Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte“ erscheint als erste Abteilung der „Zeitschrift für die gesamte Anatomie“ nach Maßgabe des eingehenden Materials in zwanglosen, einzeln berechneten Heften, die zu Bänden wechselnden Umfangs vereinigt werden.

Das Mitarbeiterhonorar beträgt M. 50.— für den Druckbogen. Jeder Verfasser erhält auf Bestellung bis 60 Sonderabzüge seiner Arbeit unentgeltlich, die weiteren gegen Berechnung.

Alle Manuskriptsendungen sind zu richten an:

*Herrn Geheimrat Professor Dr. Erich Kallius, Heidelberg
Anatomisches Institut*

Im Interesse der unbedingt gebotenen Sparsamkeit wollen die Herren Verfasser auf knappste Fassung ihrer Arbeiten und Beschränkung des Abbildungsmaterials auf das unbedingt erforderliche Maß bedacht sein.

Die Verleger.

62. Band	Inhaltsverzeichnis	3./6. Heft Seite
Pratje, Andre.	Zur Chemie des Noctiluca-Zellkernes. (Noctiluca miliaris Suriray. Beiträge zur Morphologie, Physiologie und Cytologie II. (Mit 74 Abbildungen auf Tafel I und II)	171
Sicher, Jydia.	Die Entwicklungsgeschichte der Schlundtaschenderivate und der Thyroidea beim Kiebitz (Vanellus cristatus Meyer). (Mit 28 Textabbildungen)	233
Ekehorn, Gösta.	Über die Entwicklung der Lunge und insbesondere des Bronchialbaums beim Menschen. (Mit 34 Textabbildungen)	271
von Möllendorff, Wilhelm.	Über das jüngste bisher bekannte menschliche Abortivei (Ei SCH.). Ein Beitrag zur Lehre von der Einbettung des menschlichen Eies. (Mit 18 Textabbildungen)	352
von Möllendorff, Wilhelm.	Über einen jungen, operativ gewonnenen menschlichen Keim (Ei OP.). (Mit 13 Textabbildungen)	406
Hafferl, Anton.	Das knorpelige Neurocranium des Gecko (Platydaclilus annularis). Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Reptilienschädels. (Mit 22 Textabbildungen)	433
Kiss, Franz.	Ein junges menschliches Ei. (Mit 5 Textabbildungen)	519
Hirt, August.	Der Grenzstrang des Sympathicus bei einigen Sauriern. (Mit 8 Textabbildungen)	536
	Berichtigung	551
	Autorenverzeichnis	552

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Vorlesungen über vergleichende Anatomie

Von

Otto Bütschli

Professor der Zoologie in Heidelberg

1. Lieferung:

Einleitung; vergleichende Anatomie der Protozoen; Integument und Skelett der Metazoen.

Mit Textfigur 1—264. (VIII, 402 S.) Unveränderter Neudruck. Preis M. 96.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Der Grenzstrang des Sympathicus bei einigen Sauriern.

Von
cand. med. **August Hirt.**

(Aus dem anatomischen Institut Heidelberg [Direktor: Prof. H. Braus].)

Mit 8 Textabbildungen.

(Eingegangen am 29. August 1921.)

Die genauen Beschreibungen des Sympathicus der Reptilien, wie sie von J. G. Fischer, Vogt und J. Mueller gegeben wurden, enden in allen Fällen mit der Beschreibung des 4.—5. Brustganglion. Eine weitere Verfolgung wurde von diesen Autoren unterlassen, da nach ihren Angaben der Grenzstrang zu dünn und somit so gut wie unsichtbar würde. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. Curt Elze versuchte ich den Grenzstrang weiter zu verfolgen, was auch gelang. Untersucht wurden: *Lacerta agilis*, *Chamaeleo vulgaris*, *Lacerta ocellata*, *Hatteria punctata*, *Varanus niloticus*, *Tejus teguixin*. Es handelte sich meist um ältere, in Alkohol konservierte Tiere, die zum Teil schon zu anderen Zwecken benutzt worden waren. Nur *Lacerta agilis* wurde in einer größeren Anzahl von Exemplaren frisch getötet, auf der Bauchseite aufgeschnitten und einige Tage in Formolalkohol fixiert. Vor der Untersuchung wurde die Gegend des Grenzstranges ca 5 Minuten mit konzentrierter Pikrinsäure betupft und dann gründlich in fließendem Wasser abgespült. In gleicher Weise ließ ich einige Minuten eine Borax-Carminlösung einwirken, die dann mit salzsaurem Alkohol und Wasser abgespült wurde. Hierdurch wurde eine intensive Gelbfärbung des sonst blassen und schwer sichtbaren Grenzstranges erreicht und als Kontrastwirkung eine rote Färbung der Umgebung, da besonders das Bindegewebe und die Muskulatur das Carmin sehr rasch annehmen (Kerinfärbung). Nach dieser Vorbereitung wurde die Untersuchung mittels des Braus-Druenerschen Binokulars im direkten Sonnenlicht oder bei stärkster künstlicher Beleuchtung, wobei das Licht auf die zu untersuchende Stelle durch Sammellinsen konzentriert wurde, vorgenommen. Um den Kopfteil bis zum Gehirn verfolgen zu können, wurden die Knochen entkalkt durch 2—3 Tage langes Einwirken von 5proz. Salpetersäure. Die Tiere wurden alle unter Wasser folgendermaßen untersucht: Das Brustbein wird durchtrennt und der Thorax soweit als möglich auseinandergezogen. Herz und Lunge werden nach der entgegengesetzten Seite gelegt, das dichte Bindegewebe über dem Plexus brachialis vorsichtig wegpräpariert und schließlich die Vena brachialis durchtrennt, worauf der Grenzstrang vollständig freiliegt. Aus technischen Gründen wurde vom 1. Brustganglion bis zum 3. oder 4. Brustganglion präpariert und dann gleich am Darmteil begonnen, um von hier in kranialer bzw. caudaler Richtung vorzudringen. Hierdurch wurde vermieden, daß der im Brustbereich außerordentlich dünne Grenzstrang abriß, und dann unter Umständen die Auffindung unmöglich geworden wäre. Die folgende Beschreibung nimmt keine Rücksicht auf die Stellung der Arten im System.

Lacerta agilis. Abb. 1.

Der Beschreibung lege ich den Befund bei einem Tiere zugrunde, da die Abweichungen bei den übrigen Exemplaren im großen und ganzen nur unwesentliche waren. Die Beschreibung erfolgt vom Kopf bis zum Schwanz ohne Rücksicht auf den Faserverlauf. Für den Kopfteil fand ich ähnliche Verhältnisse, wie sie Fischer für *Lacerta ocellata* beschrieb, und ich behalte daher für diesen Teil die von Fischer angegebene Nomenklatur bei. Fischer trennt bei seiner Beschreibung rein topographisch in einen oberflächlichen und tiefen Kopfteil. Der oberflächliche Kopfteil entspringt vom 2. Ast des Trigemini als *R. recurrens ad N. facialem* und mündet in diesen, — manchmal zieht er auch ventral am *Facialis* vorbei ohne sich mit ihm zu verbinden, — setzt sich als *R. communicans externus N. facialis cum glossopharyngeo* in dessen Ganglion petrosum fort. Diesen letzteren Ast fand ich bei *Lacerta agilis* öfters doppelt. Vom Ganglion petrosum zieht ein dünner Ast ventral über den *Vagus* caudalwärts und senkt sich in den Hauptstamm des Sympathicus ein. Der tiefe Kopfteil beginnt durch eine Anastomose des 2. Trigeminiastes mit dem *R. palatinus N. facialis* auf der ventralen Seite des Auges. Kurz nach Einmündung des *R. palatinus* in den Stamm des *Facialis* kommt aus letzterem ein langer dünner Nerv, der ventral über *Glossopharyngeus* und *Hypoglossus* zieht, ohne mit diesen beiden Verbindungen einzugehen. Er senkt sich in den oberflächlichen Kopfteil ein und bildet so den Hauptstamm des Sympathicus. Der oberflächliche Kopfteil ist kurz vor dem Eintritt in den Stamm auf der ventralen Seite stets von zwei lymph-

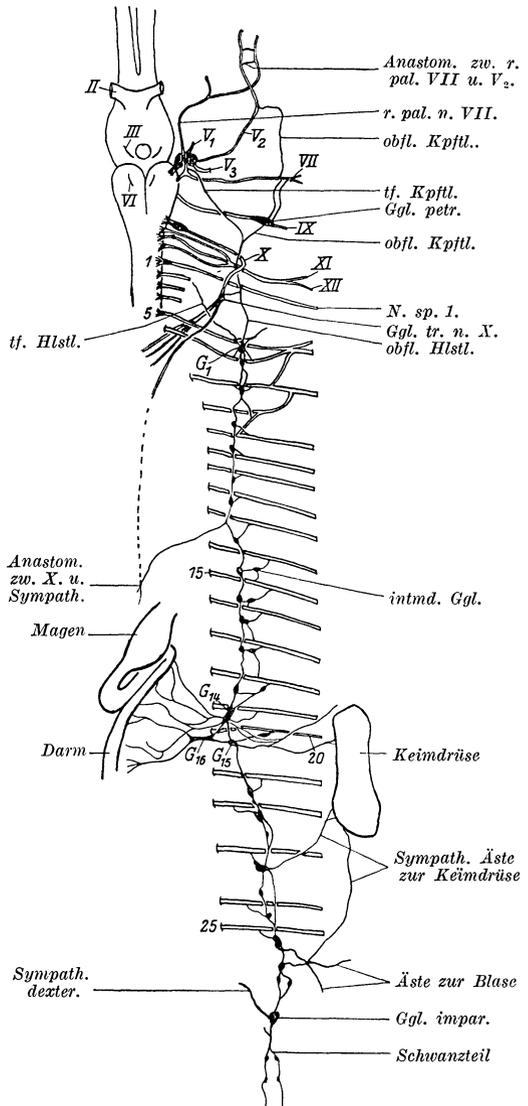


Abb. 1. Grenzstrang von *Lacerta agilis*. Halbschematisch.

drüsenartigen Gebilden bedeckt, die leicht zu entfernen sind. Der Sympathicus zieht nun neben dem Vagus caudalwärts, durch feine Schlingen mit dessen Ganglion trunci verbunden, ohne mit den Cervicalnerven irgendwelche Verbindungen einzugehen. Das erste Brustganglion liegt auf dem Plexus brachialis, der vom 5.—8. Spinalnerven gebildet wird, und ist durch 2 Rr. communicantes mit dem 5. Spinalnerven in Verbindung. Bei einem Exemplar sah ich einen langen dünnen Ast aus der tiefen Halsmuskulatur kommen und in das erste Brustganglion einmünden; wahrscheinlich identisch mit dem von Fischer für andere Reptilien beschriebenen tiefen Halsteil, der unter der tiefen Halsmuskulatur durch Verbindungen der Cervicalnerven entsteht. Im weiteren Verlauf bildet auch hier der Sympathicus entgegen der Vermutung Fischers eine typische Ganglienreihe. Über dem Plexus brachialis liegen 3 Ganglien, die durch doppelte Rr. interganglionares mit einander verbunden sind. Eine echte Ansa Vieussenii ist nicht vorhanden. Das 3. Ganglion ist durch R. communicantes mit dem 7.—9. Spinalnerven, das 4. mit dem 9. und jedes nächstfolgende Ganglion mit dem nächstfolgenden Spinalnerven in Verbindung. Nach dem 5. Ganglion wird der Grenzstrang außerordentlich dünn, um erst beim 9. oder 10. wieder etwas stärker zu werden. Er verläuft dicht neben der Wirbelsäule, im Brustbereich von dem nur schwach pigmentierten Peritoneum bedeckt, im Bauchteil völlig unter dem tiefschwarzen Peritoneum verschwindend. Die Rr. communicantes werden im Brustbereich erst nach Entfernung der Mm. retrahentes costarum, unter denen sie verlaufen, sichtbar. Vom 6. Ganglion ab liegt das Grenzstrangganglion stets tiefer als der zugehörige Spinalnerv, und die Rr. communicantes, die bisher vom caudalwärts gelegenen Spinalnerven zum kranialwärtsgelegenen Ganglion zogen, verlaufen jetzt in umgekehrter Richtung. Zwischen 7. und 8. Ganglion zweigt eine Anastomose nach dem Vagus ab, von der auch feine Ästchen zu den Lungen gehen. Diese Anastomose zieht ventral über die Aorta descendens, verläuft dann an der dorsalen Lungenseite caudalwärts, an diese Ästchen abgebend, und mündet kurz vor der Cardia in den Vagus ein. Im R. communicans des 9.—13. und des 15. Grenzstrangganglions findet sich ein kleines Ganglion (mikroskopisch sichergestellt), das durch einen dünnen Ast auch mit dem nächsten Spinalnerven in Verbindung steht, und das ich wegen seiner Lage als intermediäres Ganglion bezeichnen möchte. Diese Ganglien liegen teils ganz nahe am Grenzstrangganglion (11), teils mehr am Spinalnerven (13). — Die Grenzstrangganglien 14—16 sind für die Baueingeweide besonders wichtig. Im spitzwinkligem Dreieck angeordnet, wobei die Spitze durch das große ovale 14. Ganglion gebildet wird, senden sie eine große Anzahl Ästchen nach dem Magen und Darm, die im Mesenterium ein feines Geflecht bilden. Vom 14. und 16. Ganglion ziehen drei starke untereinander verbundene Äste zur Keimdrüse. Im weiteren Verlauf finden sich noch 11 Ganglien, zum Teil auch ohne Rr. communicantes, von denen das 20., 23. und 24. Äste zur Keimdrüse abgeben. Auch hier, im Bereich des Plexus sacralis und lumbalis, sind die Grenzstrangganglien durch doppelte Rr. interganglionares, in die wiederum Ganglien eingeschaltet sind, verbunden. Am 27. Grenzstrangganglion, dem Ganglion impar, vereinigen sich der rechte und linke Grenzstrang, um sich nun als dünner Ast in den Schwanz fortzusetzen. Immer noch dicht neben der Wirbelsäule verlaufend, teilt sich auch dieser Ast

nochmals in zwei äußerst feine Ästchen, die parallel nach der Schwanzspitze ziehen, noch zwei kleine Anschwellungen aufweisen, und ungefähr bis zum Ende des ersten Schwanzdrittels zu verfolgen waren.

Chamaeleo vulgaris. (Abb. 2 und 3.)

Auch bei *Chamaeleo vulgaris* ist eine deutliche Trennung in einen tiefen und oberflächlichen Kopfteil vorhanden, der im wesentlichen ähnlichen Verlauf zeigt wie bei *Lacerta agilis*. Beim oberflächlichen Kopfteil konnte ich die Verbindungsschlinge vom 2. Trigeminusast zu dem Facialisstamm nicht darstellen. Vielmehr beginnt der oberflächliche Kopfteil mit einem starken Ast, der direkt aus dem Facialisstamm, kurz vor dessen Teilung in die Muskeläste, entspringt. Dieser Ast zieht in caudaler Richtung, ist durch eine Anastomose mit dem Glosso-pharyngeus verbunden und vereinigt sich mit dem tiefen Kopfteil ventral von Vagus und Glosso-pharyngeus. Letzterer zeigt übrigens bei meinem Exemplar kein Ganglion petrosum, wie es Fischer beschreibt, und ist außerdem gleich nach seinem Austritt aus dem Schädel mit dem Vagus eng verschmolzen, von dem er sich erst nach Einmündung des sympathischen Astes wieder trennt, ein Befund, den

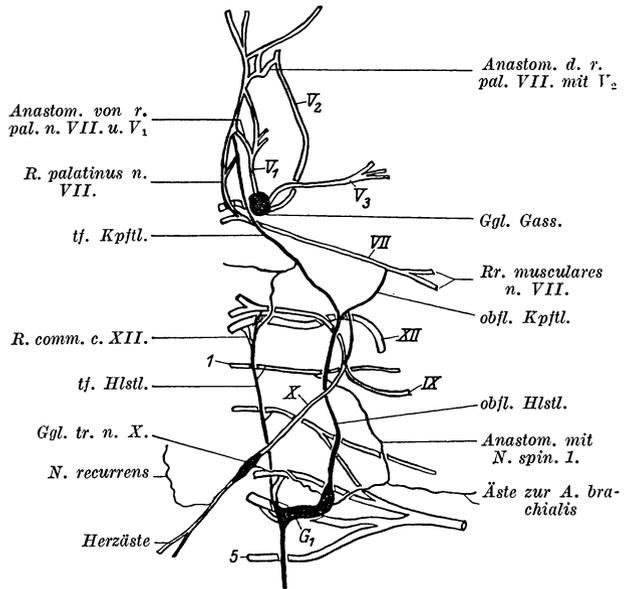


Abb. 2. Kopfteil des Grenzstranges von *Chamaeleo vulgaris*. Halbschematisch.

Benz und Vogt für *Chamaeleo africanus* ebenfalls beschreiben, während Fischer getrennten Verlauf nebst vorhandenem Ganglion petrosum erwähnt. Der tiefe Kopfteil beginnt auch hier wieder durch eine doppelte Anastomose des zweiten Trigeminusastes mit dem *R. palatinus n. facialis*. Ehe der letztere in den Facialisstamm eintritt, ist er durch eine ziemlich starke Anastomose mit dem ersten Trigeminusast verbunden. An der Vereinigungsstelle dieser Anastomose mit dem *R. palatinus n. facialis* verläßt nun der tiefe Kopfteil des Sympathicus den *R. palatinus n. facialis*, ist mit ihm noch durch eine feine Anastomose verbunden und zieht dann caudalwärts, um sich mit dem oberflächlichen Kopfteil zu vereinigen und so den Stamm des oberflächlichen Halsteils zu bilden. Für den Halsteil fand ich die von Fischer beschriebene Trennung in einen oberflächlichen und tiefen Halsteil bestätigt. Während der oberflächliche Halsteil, der sich, wie oben beschrieben, aus den beiden Kopfteilen zusammensetzt, ohne Verbindungen mit den Cervicalnerven einzugehen, in das erste Brustganglion des Grenzstranges

eintritt, zeigt der tiefe Halsteil andere Verhältnisse. Er entspringt aus dem gemeinsamen Glossopharyngeus und Vagusstamm kurz nach deren Austritt aus dem Schädel und zieht als verhältnismäßig starker Ast, der mit jedem folgenden

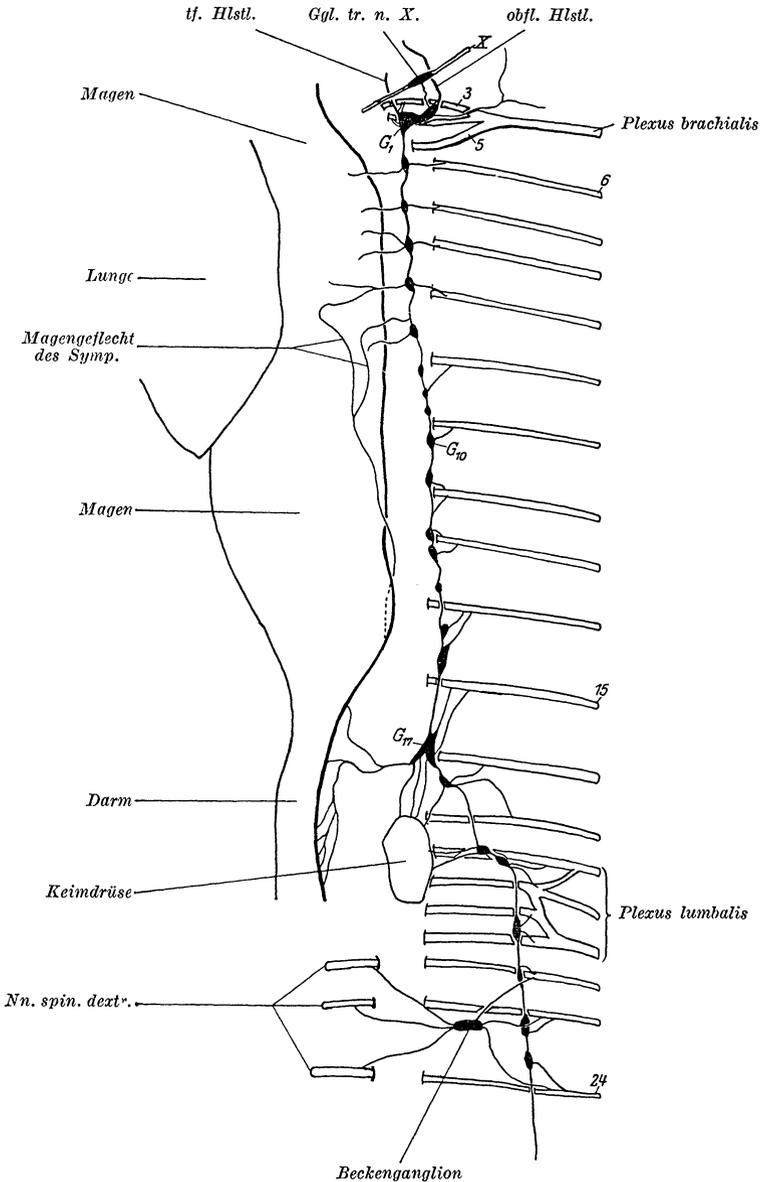


Abb. 3. Rumpfteil des Grenzstranges von *Chamaeleo vulgaris*. Halbschematisch.

Spinalnerven durch einen R. communicans verbunden ist, in der tiefen Halsmuskulatur caudalwärts, um von der medialen Seite in das erste Brustganglion einzutreten. Dabei ist er mit dem Hypoglossus durch einen teils doppelten

R. *communicans* verbunden. Zu erwähnen ist noch eine feine Schlinge, die ihn mit dem tiefen Kopfteil verbindet. Von einer Schlingenbildung, wie Fischer beschreibt, konnte ich nichts bemerken; vielmehr ist hier der tiefe Halsteil ein starker, ununterbrochener Ast, der nur durch die oben erwähnten feinen Rr. *communicantes* mit den Cervicalnerven verbunden ist (siehe Abb. 2). Der Brustteil beginnt mit einem großen quergestellten Ganglion, das beide Halsteile aufnimmt und den Eindruck erweckt, als ob es durch Verschmelzung zweier Ganglien entstanden sei. Es ist durch eine zarte bogenförmige Schlinge mit dem ersten Cervicalnerven verbunden, von der wiederum ein feiner Ast entspringt, der sich an die Arteria brachialis anlegt und mit dieser in der Extremität verschwindet. Ferner ist das erste Ganglion durch doppelte Rr. *communicantes* mit dem 3. Spinalnerven und durch einen stärkeren Ast mit dem Ganglion *trunci n. vagi* in Verbindung. Nun zieht wiederum ein deutlicher Grenzstrang dicht neben der Wirbelsäule, von Peritoneum bedeckt, caudalwärts mit 24 Ganglien, die sich zu den Spinalnerven verschieden verhalten, und verschwindet schließlich als feiner Ast im Schwanz. Während das 6., 7., 9. und 14. Ganglion im Grenzstrang eingeschaltet sind, ohne mit den Spinalnerven durch einen R. *communicans* direkt in Verbindung zu treten, sind die übrigen Ganglien durch ein- oder mehrfache Rr. *communicantes* mit einem oder mehreren Spinalnerven in Verbindung. Die Verbindung eines Ganglion mit mehreren Spinalnerven ist besonders auffallend im Bereich des Darmes und des Plexus lumbalis. Vom 2. bis 6. Ganglion gehen Äste nach dem Magen, auf dessen lateraler Seite diese ein feines Geflecht bilden, bis sie schließlich in der Magenmuskulatur verschwinden. Eine Anastomose mit dem Vagus konnte ich hier nicht feststellen. Für den Darm ist das 16. Ganglion wichtig, das deutlich und tief gespalten (unvollkommene Verschmelzung zweier Ganglien) mit dem 15. Spinalnerven durch doppelte Rr. *communicantes* verbunden ist und nach dem Darm und der Keimdrüse eine Anzahl feiner Äste schickt. Die Keimdrüse erhält außerdem noch Äste aus dem 18. und 19. Grenzstrangganglion. Unabhängig vom Grenzstrang entspringen beiderseits aus dem 22.—24. Spinalnerven je ein starker Ast, der jeweils ventral über den Grenzstrang herüber zieht, um sich in ein großes, dorsal vom aboralen Ende der Kloake gelegenes unpaares Ganglion einzusenken, aus dem dann wiederum eine ganze Anzahl feiner Äste entspringen, die zur Harnblase, zum Rectum und zur Kloake ziehen (N. *pelvicus*, Ganglion *pelvicum*?).

Lacerta ocellata. Abb. 4 und 5.

Für den Kopfteil fand ich auch hier wieder Verhältnisse, die im wesentlichen mit den oben beschriebenen übereinstimmen. Auffallend war nur, daß bei diesem Exemplar weder der tiefe noch der oberflächliche Kopfteil mit dem Glossopharyngeus bzw. dessen Ganglion *petrosus* in Verbindung waren. Mit dem Vagus und Hypoglossus war der tiefe Kopfteil und der Stamm des oberflächlichen Halsteils des Sympathicus durch je einen starken Ast verbunden. Für den Halsteil konnte ich den für *Chamaeleo vulgaris* beschriebenen tiefen Halsteil auch hier darstellen. Der tiefe und der oberflächliche Kopfteil vereinigen sich ventral vom Hypoglossus zu einem Stamm, der als oberflächlicher Halsteil in caudaler Richtung zieht und nur auf einer kleinen Strecke gespalten ist. Er ist mit den Cervical-

nerven nicht verbunden und mündet von der lateralen Seite in das erste Brustganglion ein. Parallel zu ihm verläuft in der tiefen Halsmuskulatur der tiefe Halsteil. Der erste Cervicalnerv, der in die unterste Hypoglossuswurzel einmündet, ist durch eine bogenförmige Schlinge mit dem nächsten Cervicalnerven verbunden. Kurz vor der Einmündung dieser Schlinge in den 2. Cervicalnerven entspringt ein dünnes Ästchen, das in der Muskulatur caudalwärts verläuft, mit dem 2. und 3. Cervicalnerven durch feine Rr. communicantes verbunden ist, und schließlich von der medialen Seite in das Ganglion thoracicum primum einmündet und so ebenfalls seine eindeutige Zugehörigkeit zum Sympathicus dokumentiert. Nachdem so der oberflächliche und tiefe Halsteil im ersten Brustganglion vereinigt sind, zieht der Grenzstrang als Ganglienreihe dicht neben dem Lig. longitudinale ant. der Wirbelsäule liegend nach dem Schwanze zu, dabei 19 Ganglien bildend, die sämtlich durch Rr. communicantes mit Spinalnerven verbunden sind. Das Ganglion primum gibt eine auffallend große Anzahl peripherer Äste ab. Drei Ästchen entspringen am Kopf des Ganglions, die sich zu einem Stamme vereinigen, der mit der Art. carotis in kranialer Richtung zieht. Dicht dahinter entspringen drei weitere Ästchen, die durch Rr. communicantes mit dem 6. und 7. Spinalnerven verbunden sind. Auch diese vereinigen sich zu einem Stämmchen, das sich der Art. brachialis anschließt und mit dieser in der oberen Extremität verschwindet. Außerdem ziehen noch drei weitere Äste kranialwärts, die ich nicht weiter verfolgen konnte. Der 8. Spinalnerv ist mit dem 9. durch einen dünnen Ast verbunden, der wiederum durch einen R. communicans mit dem Grenzstrang anastomosiert. Diese Schlinge ist ebenso wie das 2. und 3. Grenzstrangganglion von den Mm. retrahentes costarum vollständig bedeckt und wird erst nach deren Entfernung sichtbar. Das 3. Grenzstrangganglion ist mit dem 10. Spinalnerven durch einen R. communicans in Verbindung und jedes nächstfolgende Ganglion mit dem entsprechenden Nerven. Mit Ausnahme vom 1. und 12. Ganglion, die mit je 2 Spinalnerven verbunden sind, sind alle Ganglien nur mit einem Spinalnerven durch Rr. communicantes, die auch doppelt sein können, verbunden. Auch hier ist ein deutlicher Richtungswechsel der Rr. communicantes zwischen 3. und 4. Ganglion zu beobachten. Periphere Äste gehen vom Grenz-

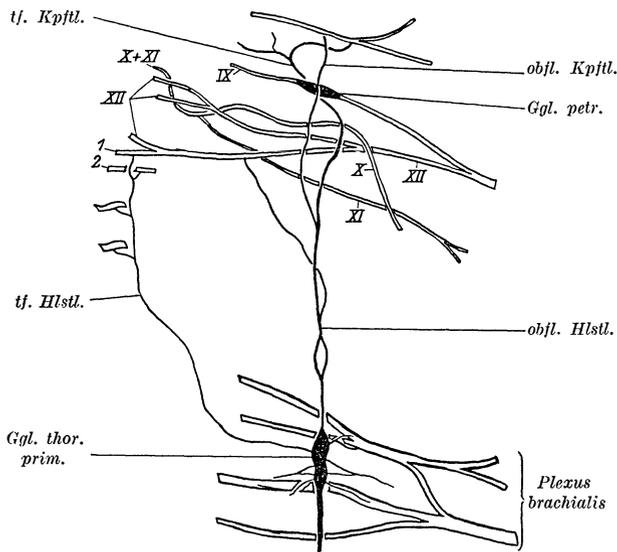


Abb. 4. Kopfteil des Grenzstranges von *Lacerta ocellata*. Halbschematisch. (Rechte Seite spiegelbildlich.)

strangganglion ein. Parallel zu ihm verläuft in der tiefen Halsmuskulatur der tiefe Halsteil. Der erste Cervicalnerv, der in die unterste Hypoglossuswurzel einmündet, ist durch eine bogenförmige Schlinge mit dem nächsten Cervicalnerven verbunden. Kurz vor der Einmündung dieser Schlinge in den 2. Cervicalnerven entspringt ein dünnes Ästchen, das in der Muskulatur caudalwärts verläuft, mit dem 2. und 3. Cervicalnerven durch feine Rr. communicantes verbunden ist, und schließlich von der medialen Seite in das Ganglion thoracicum primum einmündet und so ebenfalls seine eindeutige Zugehörigkeit zum Sympathicus dokumentiert. Nachdem so der oberflächliche und tiefe Halsteil im ersten Brustganglion vereinigt sind, zieht der Grenzstrang als Ganglienreihe dicht neben dem Lig. longitudinale ant. der Wirbelsäule liegend nach dem Schwanze zu, dabei 19 Ganglien bildend, die sämtlich durch Rr. communicantes mit Spinalnerven verbunden sind. Das Ganglion primum gibt eine auffallend große Anzahl peripherer Äste ab. Drei Ästchen entspringen am Kopf des Ganglions, die sich zu einem Stamme vereinigen, der mit der Art. carotis in kranialer Richtung zieht. Dicht dahinter entspringen drei weitere Ästchen, die durch Rr. communicantes mit dem 6. und 7. Spinalnerven verbunden sind. Auch diese vereinigen sich zu einem Stämmchen, das sich der Art. brachialis anschließt und mit dieser in der oberen Extremität verschwindet. Außerdem ziehen noch drei weitere Äste kranialwärts, die ich nicht weiter verfolgen konnte. Der 8. Spinalnerv ist mit dem 9. durch einen dünnen Ast verbunden, der wiederum durch einen R. communicans mit dem Grenzstrang anastomosiert. Diese Schlinge ist ebenso wie das 2. und 3. Grenzstrangganglion von den Mm. retrahentes costarum vollständig bedeckt und wird erst nach deren Entfernung sichtbar. Das 3. Grenzstrangganglion ist mit dem 10. Spinalnerven durch einen R. communicans in Verbindung und jedes nächstfolgende Ganglion mit dem entsprechenden Nerven. Mit Ausnahme vom 1. und 12. Ganglion, die mit je 2 Spinalnerven verbunden sind, sind alle Ganglien nur mit einem Spinalnerven durch Rr. communicantes, die auch doppelt sein können, verbunden. Auch hier ist ein deutlicher Richtungswechsel der Rr. communicantes zwischen 3. und 4. Ganglion zu beobachten. Periphere Äste gehen vom Grenz-

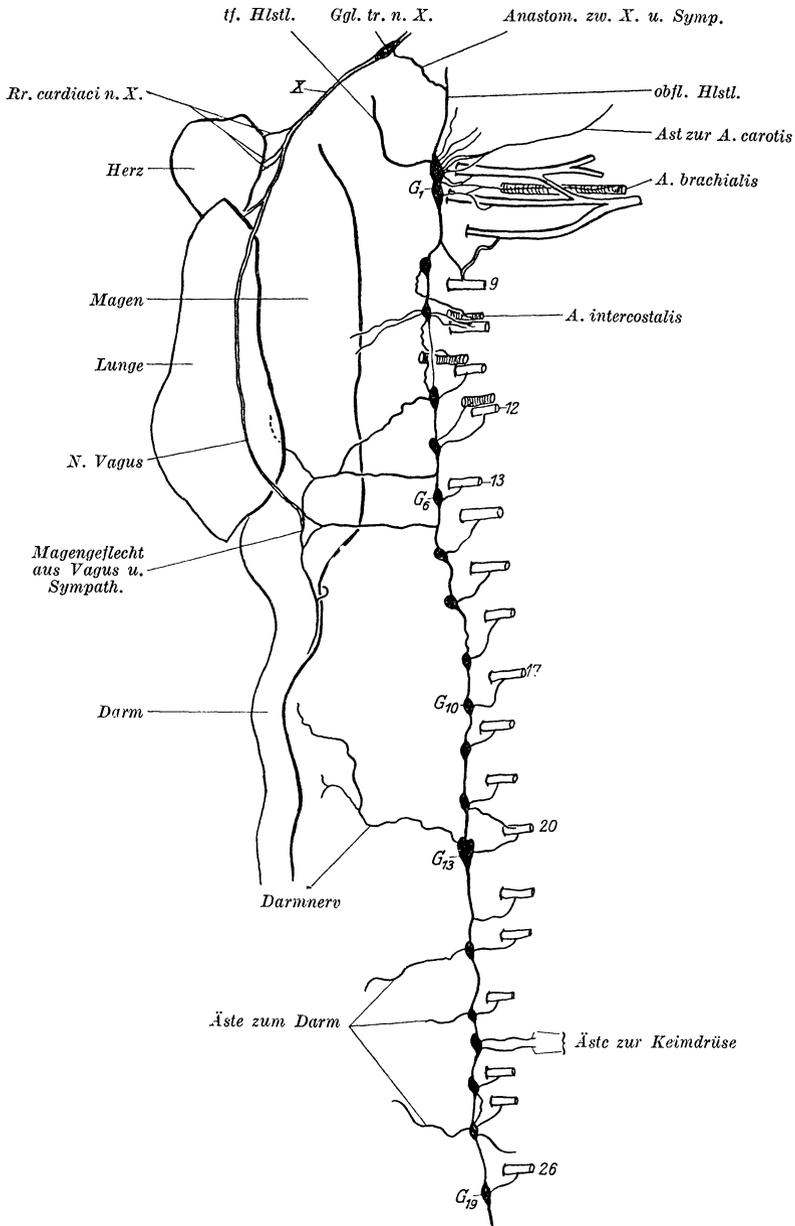


Abb. 5. Rumpfteil des Grenzstranges von *Lacerta ocellata* Halbschematisch.

strang nach den Eingeweiden und Arterien. Die Begleitarterien des 10.—12. Intercostalnerve erhalten Äste vom 2.—5. Ganglion. Ein feines sympathisches Geflecht findet sich am Magen, das durch Nervchen aus dem 3. und 4. Ganglion und zwei stärkeren Ästen, die zwischen 5. und 6. bzw. 6. und 7. Ganglion entspringen, gebildet wird. Diese Ästchen verbinden sich untereinander auf der lateralen Magen-

wand, anastomosieren mit dem Vagus derselben Seite, der auf der Unterseite der Lunge herabzieht und sind, zum Teil in der Muskulatur des Magens verlaufend, bis zum Anfang des Darmes zu verfolgen. Der letztere erhält seine Äste in der Hauptsache aus dem 13.—15. und dem 18. Ganglion. Auffallend ist die geringe Anzahl von Darmästen im Vergleich zu *Lacerta agilis*. Das 16. Ganglion, das mit keinem Spinalnerven durch einen *R. communicans* direkt verbunden ist, gibt noch 2 Äste zur Keimdrüse. Das 19. Ganglion liegt ungefähr in der Höhe des Plexus lumbalis. Eine weitere Verfolgung war leider nicht möglich, da der Konservierungszustand des Tieres ein zu schlechter war.

Hatteria punctata. Abb. 6.

Der Kopfteil von *Hatteria* wurde nicht untersucht. Am Halsteil konnte ich auch hier einen oberflächlichen und tiefen Teil feststellen. Der tiefe Halsteil verläuft auch hier in der tiefen Halsmuskulatur und mündet an der medialen Seite in ein Brustganglion und zwar das 2. mit 4 starken Ästen ein. Der oberflächliche Halsteil bildet oft Schlingen derart, daß der Stamm stellenweise sich teilt, um sich bald darauf wieder in einen Stamm zu vereinigen. Das 1. Brustganglion liegt als großes Ganglion auf dem Plexus brachialis, ohne mit diesem Verbindungen einzugehen. Es weist eine starke Einkerbung auf, sodaß man auch hier auf eine Verschmelzung zweier Ganglien schließen könnte. Es folgen nun noch 21 Ganglien im Grenzstrang, der nach dem 2. Brustganglion auffallend dünn wird und schließlich seine größte Feinheit im Bereich der Keimdrüse aufweist. Da die *Musculi retrahentes costarum* von starken Sehnenbögen, die von Wirbel zu Wirbel ziehen, entspringen, und eine Verwechslung des Grenzstranges mit diesen Sehnen leicht möglich ist, zumal er dicht über ihnen verläuft, ist das Verfolgen des Grenzstranges besonders schwierig. Er verläuft, auch hier ventral der Wirbelsäule, dicht auf den eben erwähnten Sehnenbögen und zieht nur im Darmbereich in das Mesenterium. Die Verbindung mit den Spinalnerven geschieht durch eine Anzahl *Rr. communicantes*, die teils einzeln, teils in größerer Anzahl in die Grenzstrangganglien oder in die *Rr. interganglionares* einmünden. Der *R. communicans* des 2. Grenzstrangganglions weist ein intermediäres Ganglion auf, wie es für andere *Rr. communicantes* bei *L. agilis* beschrieben wurde. Ein deutlicher Richtungswechsel der *Rr. communicantes* findet sich auch hier zwischen 3. und 4. Ganglion. Auffallend sind die Verbindungen der Grenzstrangganglien durch doppelte *Rr. communicantes* mit zwei aufeinanderfolgenden Spinalnerven caudal von den Darmganglien. Im Bauchteil findet man das 10. und 11. Ganglion außerhalb des Grenzstranges liegend, mit diesem durch lange Äste in Verbindung, während das 12. erst wieder als nächstfolgendes vertebrales Grenzstrangganglion anzusprechen sein dürfte. Zwischen diesen 3 Ganglien findet nun eine feine Plexusbildung statt, aus dem feinsten Äste zum Darm und zur Keimdrüse gelangen. Im weiteren Verlauf bilden die *Rr. interganglionares* häufig Schlingen um die Intercostalarterien. Es gehen noch feine periphere Ästchen zur Keimdrüse und zum Darm, und schließlich läuft der Grenzstrang unter der Kloake in den Schwanz ein.

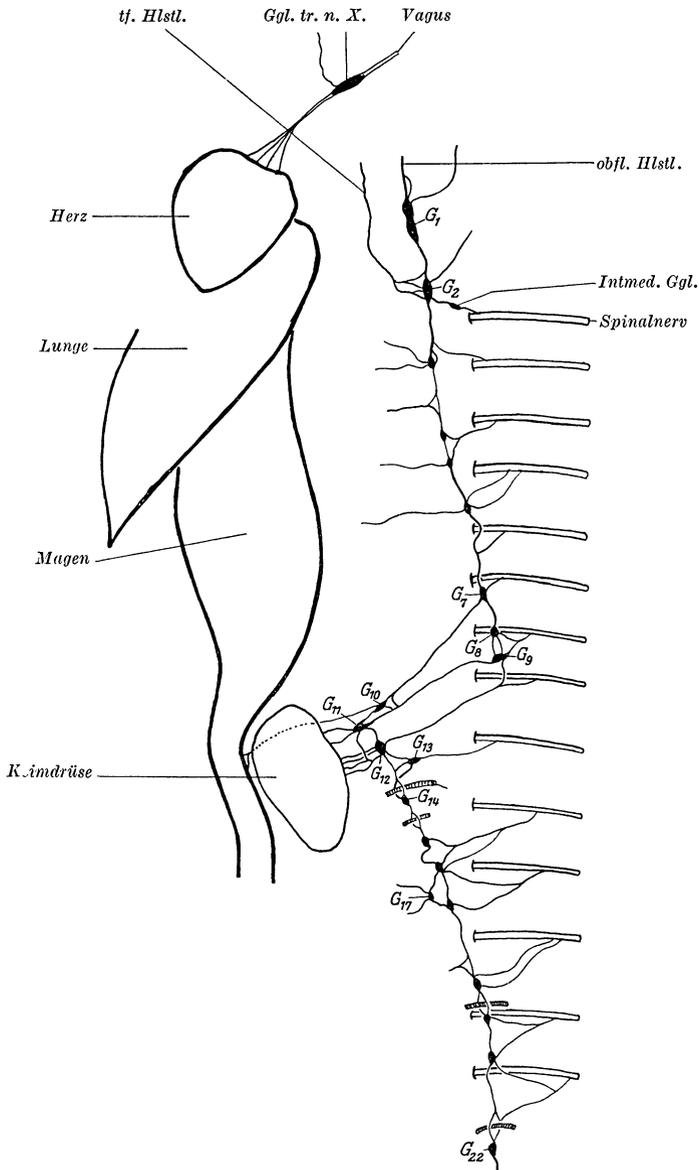


Abb. 6. Rumpfteil des Grenzstranges von *Hatteria punctata*. Halbschematisch.

Varanus niloticus. Abb. 7.

Der Kopfteil wurde nicht untersucht. Der Grenzstrang beginnt ventral von der Arteria subclavia und verläuft ventral von den Arteriae intercostales. Das 1. Brustganglion liegt kranial vom Plexus brachialis und ist beiderseits mit diesem nicht in Verbindung. Das 2. Ganglion weist 2 starke Rr. communicantes zu dem Plexus brachialis auf, von denen der 1. die Arteria subclavia umgreift. Eine echte Ansa Vieusenii fehlt. Mit dem Vagus ist das 2. Brustganglion durch einen

ziemlich starken Ast verbunden, der über die Lungenspitze zieht, und am Ganglion trunci N. vagi in diesen einmündet. Nach Fürbringer wird der Plexus brachialis bei Varanus vom 7.—10. Spinalnerven gebildet. Demnach ist das 2. Brustganglion durch seinen R. communicans mit N. spinalis 7 und 8, das 3. Ganglion mit 10 verbunden. Der 9. Spinalnerv ist ebenfalls durch ein Ästchen mit dem Grenzstrang in Verbindung, das zwischen 2. und 3. Ganglion einmündet und Fasern sowohl nach Ganglion 2 wie nach 3 schicken kann. Nun zieht der Grenzstrang, eine kurze Strecke außerordentlich dünn werdend, dicht neben dem Ligamentum longitudinale anterius der Wirbelsäule caudalwärts. Im ganzen Verlauf sind 17 Ganglien zu zählen, die durch Rr. communicantes mit den Spinalnerven verbunden sind. Außerdem münden vor allem im Lumbalteile dünne Ästchen von den Spinalnerven in die Rami interganglionares ein. So sind denn auch bei Varanus 19 Rr. communicantes bei 17 Ganglien zu zählen. Im Bereich des Brustteils gehen 8 stärkere Äste zu den Lungen, die sich an deren Dorsalseite verzweigen. Ob von diesen Ästchen einige zu dem Herzen ziehen, konnte präparatorisch nicht festgestellt werden. Im Bereich des 10. Ganglion gehen Ästchen ab,

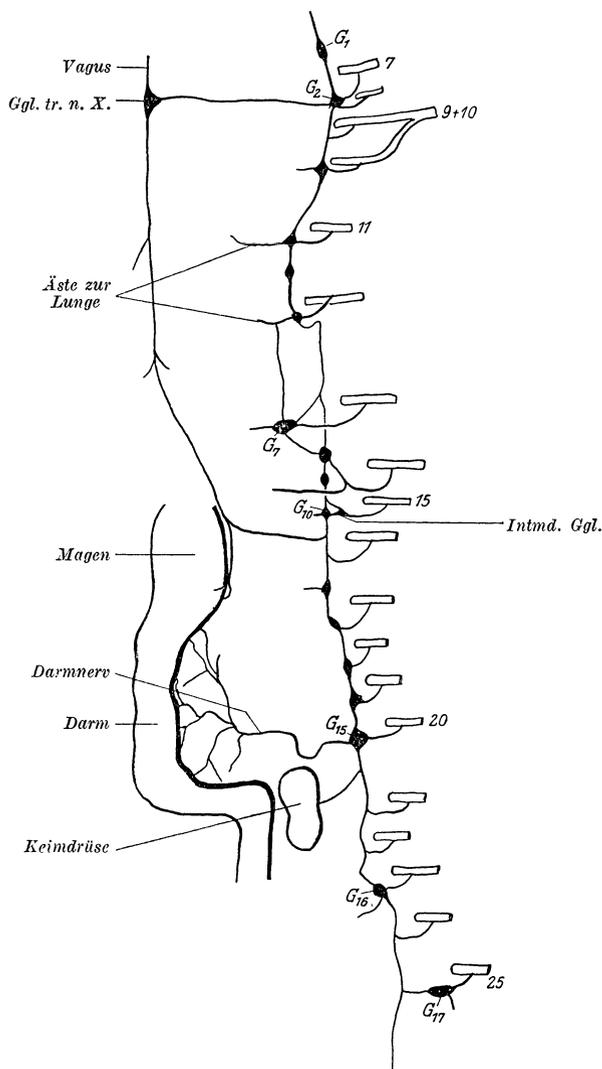


Abb. 7. Rumpfteil des Grenzstranges von *Varanus niloticus*. Halb-schematisch.

die sich zwischen Lungen und Magen in die Höhe schieben und mit dem Vagus derselben Seite Anastomosen eingehen. Ein N. splanchnicus, wie er bei Vögeln und Säugetieren existiert, ist nicht zu finden. Dafür geht vom 15. Ganglion ein sehr starker Nerv ab, der ins Mesenterium zieht und dabei feinere Ästchen an den Darm abgibt. Er ist bis zu dem Pylorus zu verfolgen und dürfte wohl mit dem Eingeweidenerve der Vögel, wie er von Remak und Thé-

ba ult beschrieben wird, identisch sein. Ein weiterer ansehnlicher Ast geht direkt unter dem 15. Ganglion nach der Keimdrüse ab. Im weiteren Verlauf wird der Grenzstrang immer dünner. Dünne Ästchen ziehen zu dem Enddarm, und schließlich tritt der Grenzstrang in den Schwanz ein. Eine weitere Verfolgung wurde versucht, führte aber zu keinem greifbaren Resultat. Im 7. Ram. comm. findet sich auch hier ein intermediäres Ganglion, und ebenso dürfte das 17. Ganglion als solches aufzufassen sein.

Ähnlichen Befund wie *Varanus niloticus* zeigt auch *Tejus teguixin*. Da aber das mir zu Verfügung stehende Exemplar in zu schlechtem Konservierungszustand war, konnte eine genauere Untersuchung der feineren Einzelheiten nicht erfolgen.

Zusammenfassung.

Ich möchte nun versuchen auf Grund meiner Untersuchungen ein Schema aufzustellen für den Verlauf des Grenzstranges bei Sauriern, das möglichst alle Befunde der einzelnen Spezies in sich vereinigen soll (Abb. 8). Der Kopfteil zerfällt demnach in einen oberflächlichen und tiefen Kopfteil (Fischer). Der oberflächliche Kopfteil beginnt mit einem Ast, der aus dem 2. Trigeminasast entspringt, in caudaler Richtung zieht und sich in den Stamm des Facialis einsetzt, kurz vor dessen Teilung in die Rr. musculares. Da dieser Ast öfters an dem Facialis vorbeizieht (*Lacerta agilis*), ohne Verbindungen mit ihm einzugehen, ist seine Zugehörigkeit zum Sympathicus gesichert. Aus dem Facialis setzt sich nun ein einfacher oder doppelter Ast nach dem Glossopharyngeus fort, der sich in das Ganglion petrosus nervi glossopharyngei einsetzt (*Lacerta agilis*), oder ohne Verbindungen einzugehen, ventral am Glossopharyngeus vorbeizieht

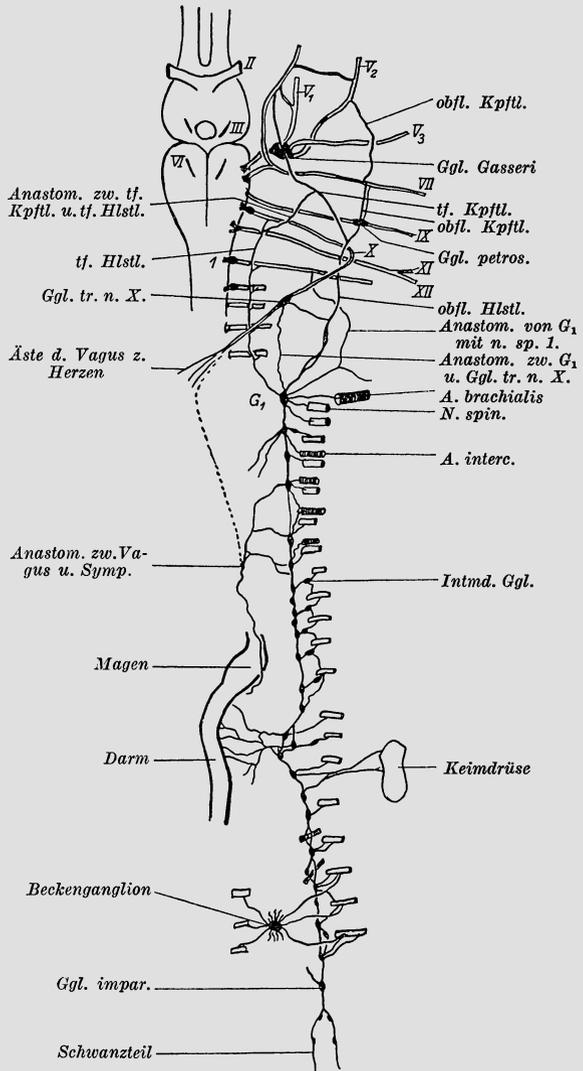


Abb. 8. Schema des Grenzstranges der Saurier.

oder ohne Verbindungen einzugehen, ventral am Glossopharyngeus vorbeizieht

(*Lacerta ocellata*, *Chamaeleo vulgaris*), um sich in den Stamm des Halsteiles einzusenken. Der tiefe Kopfteil beginnt deutlich mit einem starken Ast, der aus dem *R. palatinus* *N. facialis* entspringt, ventral von den übrigen Gehirnnerven verläuft und sich unterhalb des *N. glossopharyngeus* mit dem oberflächlichen Kopfteil vereinigt und so den Stamm des oberflächlichen Halsteiles bildet. Der oberflächliche Halsteil, der sich demnach aus beiden Kopfteilen zusammensetzt, zieht dann caudalwärts, teilweise in sich Schlingen bildend, und mündet, ohne mit den Spinalnerven verbunden zu sein, in das erste oder zweite Brustganglion ein. Der einzige Ast, den er abgibt, mündet in das Ganglion *trunci* *N. vagi* ein (*Lacerta agilis*, *Lacerta ocellata*), doch entspringt dieser Ast oft auch aus dem ersten Brustganglion (*Chamaeleo vulgaris* und einige Exemplare von *Lacerta agilis*). Der tiefe Halsteil verläuft in der tiefen Halsmuskulatur und entspringt aus dem *Vagus* und *Hypoglossus*. Er ist durch eine feine Schlinge mit dem tiefen Kopfteil verbunden (*Chamaeleo vulgaris*) und zieht nun als feiner Ast in caudaler Richtung, mit sämtlichen Cervicalnerven durch *Rr. communicantes* verbunden, und mündet von der medialen Seite in das Ganglion *thoracicum primum* ein (*Chamaeleo vulgaris*, *Lacerta ocellata*, *Lacerta agilis*, *Hatteria punctata*). Ganglien finden sich weder im oberflächlichen noch im tiefen Halsteil. Das erste Brustganglion ist das größte Ganglion des Grenzstranges und zeigt eine deutliche Einkerbung bei *Lacerta ocellata*, *Hatteria punctata*, *Chamaeleo vulgaris*. Es ist der Sammelpunkt für beide Halsteile und gibt eine Anzahl Äste ab. Durch eine feine Schlinge, die ventral von der tiefen Halsmuskulatur verläuft, ist es mit dem ersten Cervicalnerven verbunden (*Chamaeleo vulgaris*). Es gibt Äste zur *Arteria carotis* und *Arteria brachialis* ab und ist außerdem durch einfache oder doppelte *Rr. communicantes* in Verbindung mit dem *Plexus brachialis*. — Vom ersten Brustganglion ab zieht nun neben der Wirbelsäule ein deutlicher Grenzstrang caudalwärts, dessen Ganglienzahl zwischen 17 und 27 schwankt. Die meisten dieser Ganglien sind durch einfache oder doppelte *Rr. communicantes* mit den Spinalnerven in Verbindung, wobei sich aber auch besonders im unteren Brust- und im Bauchteil Ganglien finden, die in den Grenzstrang eingeschaltet sind, ohne mit irgendeinem Spinalnerven direkt durch einen *R. communicans* verbunden zu sein. Eine Trennung in *Ri. comm. albi* und *grisei* konnte nach dem makroskopischen Befund nicht erfolgen. Zwischen 4. und 6. Grenzstrangganglion ist durchweg ein deutlicher Richtungswechsel der *Rr. communicantes* zu beobachten. Da der Grenzstrang an dieser Stelle stets äußerst dünn wird, so ist anzunehmen, daß hier auch ein Richtungswechsel im Faserverlauf stattfindet, wie es Langley für die Vögel beschrieb. Demnach würden alle Fasern vom 4. oder 5. Grenzstrangganglion ab in cranialer Richtung ziehen, während vom nächstfolgenden Ganglion sämtliche Fasern caudalwärts ziehen würden, mit Ausnahme weniger Fasern, die als *Ramus interganglionaris* die Verbindung zwischen den beiden Ganglien noch aufrechterhalten. Hierdurch würde sich die außerordentliche Feinheit des Grenzstranges an dieser Stelle erklären. Ferner fanden sich in verschiedenen *Rr. communicantes* deutlich sichtbare mikroskopisch sichergestellte Ganglien, die durch einen feinen Ast auch mit dem nächstfolgenden Spinalnerven verbunden sind. Es handelt sich hier vielleicht um Ganglienzellenhaufen, die bei der Entwicklung des Grenzstranges ihr Endziel nicht mehr erreicht haben und unterwegs, d. h.

im *R. communicans* liege geblieben sind. Sie sind so fein, daß sie in toto mikroskopisch untersucht werden können. Bei Vögeln (Bidder und Volkmann, Langley) liegen die sympathischen Ganglien in der Halsregion dem betreffenden Spinalnerven unmittelbar auf, in der Brustregion verschmelzen sie mit den Spinalganglien, und nur in der hinteren Partie des Grenzstrangs sind deutliche *Rr. communicantes* vorhanden.

Die Gestalt der Grenzstrangganglien ist außerordentlich verschieden. Periphere Äste gehen ab: im Brustbereich zu den Intercostalarterien (*Chamaeleo vulgaris*), zu den Lungen und zum Magen; im Bauchteil zum Darm, Keimdrüse; im Beckenteil zur Kloake und Blase. Die Magenäste verbinden sich mit dem Vagus zu einem Magengeflecht und gehen aus dem Grenzstrang bei den verschiedenen Tieren in verschiedener Höhe ab. Für das Darmgeflecht kommt meist eine kleine Gruppe von Ganglien, die alle untereinander verbunden sind, in Betracht. Nur bei *Varanus* und *Lacerta ocellata* war deutlich nur ein Ganglion für die hauptsächliche Innervation des Darmes charakterisiert. Im Bereich des Darmgeflechtes dürfte eine Einteilung in vertebrale und prävertebrale Ganglien nach dem rein anatomischen Befund kaum möglich sein. Eine etwas deutlichere periphere Lagerung einzelner Ganglien ist bei *Hatteria punctata* zu beobachten, die vielleicht in diesem Sinne gedeutet werden könnte. Im Beckenbereich ist der Grenzstrang öfters durch Intercostalarterien durchbrochen, wodurch eine feine Schlingenbildung entsteht. Die Versorgung der Kloake und des Mastdarms geschieht teils durch direkte Äste aus dem Grenzstrang, teils durch ein besonderes, unpaares Beckenganglion (*Chamaeleo vulgaris*), das mit den letzten Spinalnerven beider Seiten durch je drei starke Äste verbunden ist und mit dem Grenzstrang selbst keinerlei Verbindung aufweist. Ob dieses Ganglion zum sympathischen oder zum parasympathischen (sakralautonomen, Ganglion pelvicum) System zu zählen ist, möchte ich unentschieden lassen. Vor der Schwanzwurzel vereinigen sich der linke und rechte Grenzstrang in einem unpaaren Ganglion, aus dem der Schwanzteil entspringt, der sich wiederum deutlich in zwei feinste Fäden teilt, die einige zarte Anschwellungen aufweisen und schließlich in der Muskulatur verschwinden.

Auf Grund all dieser Befunde im Vergleich mit den von Säugern, Vögeln und Amphibien bekannten, wird sich der Verlauf der sympathischen Fasern im einzelnen vermutlich folgendermaßen gestalten. Präganglionäre Fasern kommen nur aus den Spinalnerven zwischen den Extremitätengeflechten, so daß die *Ri. communicantes* zu den *N. cervicales* nur postganglionäre Fasern enthalten. Es wäre demnach der tiefe Halsteil bezüglich des Fasergehaltes (nicht morphologisch) dem *N. vertebralis* der Vögel und Säuger gleichzustellen. Die sympathischen Fasern für das Auge nehmen ihren Ursprung aus dem 1. Brustganglion, gelangen durch den oberflächlichen oder tiefen Halsteil in den tiefen Kopfteil, der in den *Ramus palatinus N. facialis* einmündet, von hier durch die Anastomose in den 1. Trigeminusast, und weiter zum *Bulbus*. Bei *Lacerta agilis* wurde die Anastomose zu *V₁* nicht gefunden.

Herz. Die sympathischen Fasern zum Herzen verlaufen wohl zum großen Teil in der Bahn des Vagus. Sie kommen aus dem Ganglion thoracicum primum und den folgenden Ganglien, ziehen direkt oder über den oberflächlichen Hals-

teil zum Ganglion trunci nervi vagi und verlaufen im Vagus zum Herzen. Andere Äste gehen vielleicht direkt aus dem I. und anderen Brustganglion zum Herzen.

Magen. Die Magenäste entspringen aus einer Anzahl Brustganglien, verlaufen direkt im Mesogastrium nach dem Magen, bilden dort ein Geflecht und ziehen gemeinsam mit den Vagusfasern in die Muskulatur des Magens.

Die Darmfasern kommen aus den Ganglien 14—18, bilden im Mesenterium ein Geflecht und ziehen direkt aus diesem zum Darm.

Kloake, Enddarm und Blase werden verschieden innerviert. Entweder durch direkte Fasern aus dem 20.—25. Ganglion, oder durch Fasern aus den Sakralnerven über das Beckenganglion.

Aus all diesen Untersuchungen geht hervor, daß auch bei den Sauriern der Sympathicus eine Ganglienkette bildet, die durch Rr. communicantes mit den Spinalnerven verbunden ist, und so dem entspricht, was bisher für die übrigen Wirbeltiere als Grenzstrang des Sympathicus beschrieben wurde. In seinem Verlauf einfacher als dies bei den höheren Wirbeltieren der Fall ist, zeigt er durch die Lokalisation der einzelnen Ganglien, daß es für die Funktion des sympathischen Systems wohl von untergeordneter Bedeutung ist, an welcher Stelle die einzelnen Ganglien eingeschaltet sind, und daß die Unterscheidung in vertebrale und prävertebrale Ganglien nur rein topographische Bedeutung hat. Die mikroskopische Untersuchung beschränkte sich lediglich darauf, die einzelnen Anschwellungen als Ganglien sicherzustellen; eine eingehendere mikroskopische Untersuchung liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit.

Zum Schluß möchte ich Herrn Professor Dr. H. Braus für die freundliche Überlassung des zahlreichen Materials meinen Dank aussprechen und ebenso Herrn Professor Dr. C. Elze, der mir nicht nur die Anregung zu dieser Arbeit gab, sondern auch alle Untersuchungen mit größtem Interesse verfolgte und mir mit manchem guten Rat hilfreich zur Seite stand.

Erklärung der Abkürzungen für alle Abbildungen.

II = Nervus opticus. *III* = N. oculomotorius. *V*₁ = Ramus primus N. trigemini. *V*₂ = Ramus secundus n. trigemini. *V*₃ = Ramus tertius n. trigemini. *VII* = N. facialis. *IX* = N. glossopharyngeus. *X* = N. vagus. *XI* = N. accessorius. *XII* = N. hypoglossus. **1, 2, 3** usw. = Bezeichnung der Spinalnerven. *g*₁, *g*₂, *g*₃ usw. = Bezeichnung der Grenzstrangganglien. *Ggl. Gass.* = Ganglion Gasseri. *Ggl. petr.* = Ganglion petrosum nervi glossopharyngei. *Ggl. tr. n.* *X* = Ganglion trunci nervi vagi. *Ggl. impar* = letztes unpaares Grenzstrangganglion, das den rechten und linken Grenzstrang aufnimmt. *intmd. Ggl.* = intermediäres Ganglion. *obl. Kpftl.* = oberflächlicher Kopfteil *obl. Hlstl.* = oberflächlicher Halsteil, *tf. Kpftl.* = tiefer Kopfteil, *tf. Hlstl.* = tiefer Halsteil *r. pal. n. VII* = ramus palatinus nervi facialis.

Literaturverzeichnis.

Bendz: Bidrag til den sammelnende Anatomie af Nervus glossopharyngeus, Vagus, Accessorius Willisii of Hypogl. Kjöbenhavn 1843. Zit. bei Fischer. — Bidder und Volkmann: Die Selbständigkeit des sympathischen Nervensystems. Leipzig 1842. — Bronn: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 6. Bd. d. III. Abt. — Broek, A. J. P. van den: Über den Bau des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. Morpholog. Jahrbuch.

Bd. 37 u. 38. 1908. — Fischer: J. G., Über die Gehirnnerven der Saurier. Jahresbericht des Johanneums in Hamburg 1852. — Fürbringer: Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. Morphol. Jahrb. 1. 1876. — Langley: Sympathic syst. of birds. Journ. of physiol. 30. 1904. — Müller, Johannes: Handbuch der Physiologie des Menschen. — Remak: Über ein selbständiges Darmnervensystem. 1848. — Stannius: Das periphere Nervensystem der Fische. 1849. — Thébaud: Système sympathique des oiseaux. Ann. des sciences natur. 8. 1898. Zoologie 6. — Vogt: Müllers Archiv 1839. Beitrag zur Neurologie der Reptilien. Zit. bei Fischer.

Verlag von J. F. Bergmann in München und Julius Springer in Berlin

Soeben erschien:

Zeitschrift für die gesamte Anatomie

Herausgegeben von **H. Braus, E. Kallius, J. Tandler**

Fortsetzung der Anatomischen Hefte, begründet von Fr. Merkel und R. Bonnet, des Archivs für Anatomie, herausgegeben von W. v. Waldeyer-Hartz, der Zeitschrift für angewandte Anatomie und Konstitutionslehre, herausgegeben von J. Tandler, und der Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte, begründet von Fr. Merkel und R. Bonnet.

Dritte Abteilung

Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte

Unter Mitwirkung von **F. Heiderich-Bonn**

herausgegeben von

Erich Kallius

Heidelberg

Dreißundzwanzigster Band

Mit 112 Textabbildungen und 2 Tafeln. Preis M. 316.—

Auszug aus dem Inhaltsverzeichnis:

I. Entwicklung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzweischzellen. Von **H. Stieve** in Halle a. d. S. — **II. Über Altern, Tod und Verjüngung.** Von **Herbert Doms** in Breslau. — **III. Anatomische und röntgenologische Untersuchungen über Form, Bau und Lage des Magens.** Von **Erik Müller** in Stockholm. Mit 11 Figuren im Text. — **IV. Die normale Histologie des lebenden Auges.** Ein Gesamtüberblick über die bisherigen Ergebnisse der intravitale Augenmikroskopie. 1. Teil. Die normale Histologie des lebenden vorderen Augenabschnittes von **Leonhard Koepe**, Halle a. d. S. Mit 16 Figuren. — **V. Einige grundlegende Ergebnisse der Gewebezüchtung aus den Jahren 1914 bis 1920**; zusammengefaßt von **Rhoda Erdmann**, Berlin. Mit 10 Figuren. — **VI. Vorschläge zur Verbesserung der histologischen Nomenklatur nebst Bemerkungen über die Begriffe „Endothel“ und Vorkörper** von **Josef Schaffer**, Wien. — **VII. Die Bedeutung des Röntgenbildes für die Anatomie.** Von **A. Habelwanger** in Erlangen. Mit 72 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. — **VIII. Neuere Arbeiten über das Primordialkranium der Säugetiere.** Von **Ernst Matthes** in Breslau. Mit 13 Abbildungen im Text.

Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte

Unter Mitwirkung von **K. v. Bardeleben-Jena, Dietrich Barfurth-Rostock, Ivar Broman-Lund, Siegfried Knauer-Jena**

herausgegeben von

Fr. Merkel

und

R. Bonnet

o. ö. Professor der Anatomie in Göttingen

o. ö. Professor der Anatomie in Bonn

XXII. Band: 1914

Mit 8 Abbildungen im Text und 1 Bild. Preis M. 32.— (u. Teuerungszuschlag)

Inhalt:

Ursachen und Folgen des aufrechten Ganges des Menschen. Von **Siegfried Knauer** in Jena a. S. — **Skelett (außer Kopf), Gelenke, Muskeln und Kinetik 1912–1914.** Von **Karl von Bardeleben**, Jena. Mit 2 Abbildungen im Text. **Regeneration und Transplantation. Rückblicke auf die Ergebnisse fünf- und zwanzigjähriger Forschung.** Von **Dietrich Barfurth** in Rostock. — **Über Chievitz' Organ („Ramus mandibularis ductus parotidæ“ oder „Orbital inclusion“)** und dessen Bedeutung nebst Bemerkungen über die Phylogenie der **Glandula parotis.** Von **Ivar Broman**, Lund. Mit 6 Abbildungen im Text.
