

(Institut für Anatomie der Staatlichen Veterinärhochschule, Kasan (SSSR)
(Vorstand: Prof. N. A. VASNEZOW)

MORPHOLOGIE DES NERVUS VAGUS UND SEINER VERZWEIGUNGEN BEI WIEDERKÄUERN

J. CH. MINDUBAJEW

(Eingegangen am 17. Februar, 1959)

Einleitung

Der Nervus vagus hat infolge seiner ursprünglichen Funktion, des Charakters seiner Struktur und seiner Topographie schon seit jeher die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. CLAUDIUS GALENUS (131–201) kannte bereits diesen Nerv und betrachtete ihn als einen Teil des VI. Gehirnnervenpaares. THOMAS WILLIS (1664) bezeichnete ihn als einen Teil des VIII. Gehirnnervenpaares. WINSLOW (1732) nannte ihn Nervus sympathicus medius und GALL (1748) Nervus vocalis. Spätere Autoren betrachteten ihn als Nervus gastro-pulmonalis und als Wander-Nerv.

Dem Studium des Nervus vagus widmeten sich viele Autoren, u. a. LANGEBACHER (1877), VEINZWEIG (1885), BOLL, DOGIEL, HOLZMANN (1910–1912), SOKOLOWA (1950), KOWSCHIKOWA (1952), PETROSJAN (1954), DOLGO-SABUROW (1941–1957), KLIMONTOW (1957), KOROTKOW (1957), IBRAGIMOW (1958) u. a. m.

Ungeachtet dessen ist der Nervus vagus der Wiederkäuer, insbesondere der Schafen und Ziegen bis heute unerforscht geblieben. Wir widmeten uns dem Studium des Nervus vagus von Schafen, Ziegen, Hornvieh und des Elentiers mit der Zielsetzung die Morphologie dieses Nervs bei Paarhufern zu klären.

Untersuchungsmethoden und -material

Das Untersuchungsmaterial haben wir vorsichtig und fein präpariert, und in einzelne Bündel aufgespaltet. Die Serienquerschnitten wurden nach Spielmeier und Weigert gefärbt. Die Nervenfasern des Nervus vagus wurden nach Färbung mit Eisenalaun-Hämatoxylin untersucht.

Es wurden Schafen 2 Fetus, 4 neugeborene Lämmer, und 20 erwachsene Tiere, Ziegen (2 Fetus Tiere), 2 neugeborene Zicklein und 16 erwachsene fernere Hornvieh (2 Kälber, 2 Kühe und 1 Elentier) bearbeitet. Ausserdem wurde der Nervus vagus von 3 Schafen, 4 Ziegen und 2 Kühen mit der Methode der Fasernerlegung untersucht.

Ergebnisse

Der Nervus vagus entspringt bei Schafen und Ziegen auf der ventrolateralen Oberfläche der Medulla oblongata mit einer großen Menge dünner

Nervenzwurzel, die sich dann in 15—20 mehr oder weniger dicke Bündel zusammenschließen, um sodann vor ihrem Austritt aus dem Schädel einen einzigen Stamm zu bilden.

Nach seinem Austritt durch das Foramen lacerum aborale zieht der Nervus vagus in caudo-ventraler Richtung. Sein Durchmesser beträgt bei Schafen und Ziegen 0,3 cm, bei Kühen 0,4 cm und beim Elen 0,6 cm.

Der Ganglion jugulare stellt in den meisten Fällen kein kompaktes Gebilde dar, sondern besteht aus 2—3 Knötchen, die im Bestande des Nervus vagus beim Austrittsgebiet des letzteren durch das Foramen lacerum zu finden sind. Vom Ganglion jugulare geht ein dünner kleiner Zweig zum Canalis mastoideus ossis petrosi. Außerdem gibt der Ganglion jugulare noch weitere Zweige ab, bzw. einen zum IX. Gehirnnervenpaar, einen kleinen Zweig zum Plexus carotis und 2—3 kleine Zweige zur Dura mater des Gehirns. Unterhalb des Ganglion jugulare treten einige Bündel vom XI. Gehirnnervenpaar und ein Ast vom kranialen Ganglion des Hals-sympathicus in den Nervus vagus ein.

Der Plexus reticularis nervi vagi stellt eine Verdickung des Stammes auf dem Niveau des Processus jugularis des Hinterhauptbeins dar. Die Behauptung von ELLENBERGER und BAUM über den ausgeprägten Ganglion reticulare der Schafe und Ziegen haben wir nicht bestätigt. Diese Tiere besitzen an Stelle eines kompakten Ganglions einen Plexus reticularis, der einen Abschnitt des Stammes mit kompliziert verflochtenen Nervenbündeln darstellt, zwischen denen sich kleine Ganglien befinden. Ausbreitung variiert bei Schafen und Ziegen im Durchmesser von 0,35 bis zu 4 cm und in der Länge von 0,8—1,2 cm. Beim Hornvieh beträgt der Durchmesser 0,6—0,7 cm und die Länge 1,2—1,5 cm beim Elen jedoch 0,7, bzw. 1,3 cm. Beim Hornvieh enthält der Plexus reticularis mehr Ganglien, auch ist er kompakter in der Struktur. Beim Elentier sind im Bestande des Plexus reticularis auch größere Ganglien vorhanden.

Das Vorhandensein komplizierter Nervenbündelverflechtungen und der bedeutenden Ganglienmasse auf dem Gebiet des Plexus reticularis und der nachfolgende parallele Ablauf der Bündel im Bestand des Nervus vagus lassen die Annahme berechtigt erscheinen, daß der Plexus reticularis ein wichtiges Umlagerungsgebiet der Bündel innerhalb des Stammes darstellt. Diese Bündel bilden dann im Kopfgebiet, im Halsteil und im kranialen Teil des Brustraumes die vom Nervus vagus entspringende Nerven.

Der Nervus laryngeus cranialis von Schafen und Ziegen (selten doppelt) geht vom Plexus reticularis ab, und nachdem er einen dünnen Verbindungszweig vom kranialen Sympathikusnoten des Halses aufgenommen hat, durchzieht er das Foramen thyroideum unterhalb der Schildknorpel und spaltet in 2—3 Zweigen auf. Der kaudo-dorsale Zweig verzweigt sich seinerseits im Gebiet der Labia vocalia, anastomosiert mit den Zweigen des Nervus recurrens

und versorgt mit seinen Endverästelungen die Wand des Oesophagus und der Trachea (»Galenos Anastomose«). Der andere (kaudale) Zweig verzweigt sich in den kranialen Teilen des Musculus sterno-hyoideus, des Musculus sterno-thyreoideus und des Musculus thyreo-hyoideus. Der dorsale Zweig des Nervus laryngeus innerviert den Epiglottis und die Schleimhaut des Kehlkopfes.

Beim Elentier wird der Nervus laryngeus cranialis hauptsächlich von im Bestand des Nervus vagus ziehenden Nervenbündeln gebildet, die in der Brusthöhle aus dem Vagus austreten und weiter in kranialer Richtung verlaufen. Nur einen unbedeutenden Teil des Nervus laryngeus cranialis liefern die aus dem Plexus reticularis kommenden Bündel.

2—4 Rami pharyngei entspringen aus dem kranialen Teil des Plexus reticularis, kreuzen die Arteria carotis externa und zu der Raphe pharyngis gelangend nehmen sie gemeinsam mit den Zweigen der IX., XI., XII. Hirnnervenpaare und des Ganglion sympathicus cervicalis cranialis an der Bildung des Plexus pharyngeus teil.

Die 3—4 Rami oesophagei ziehen zum kranialen Teil des Oesophagus, wo sie sich auf der dorsalen Oberfläche desselben verzweigen.

Der Nervus depressor (Herznerv) entspringt mit einem Durchmesser von 0,5 mm aus dem Plexus reticularis und verläuft im Bestand des Nervus vagus in der Brusthöhle. Der Feststellung von LANGEBACHER (1877), wonach der Nervus depressor in seinem Anfangsabschnitt isoliert vom Stamm des Nervus vagus verläuft, und erst später sich mit dem letzteren vereinigt, können wir nicht beipflichten. In unserem Material verlief in der Mehrzahl der Fälle der Nervus depressor von Anfang an im Bestande des Vagus bis zu seiner Abzweigung am kranialen Ende der Herzbasis. Nur bei zwei Ziegen verlief der Nervus depressor in seiner ganzen Länge, unabhängig vom Vagus, am dorsalen Rand der Arteria carotis. Wir teilen auch nicht die Meinung von KREIDMANN (1878) und VITI (1884), die darauf hinweisen, daß bei Ziegen, Schafen und Kälbern der Nervus depressor links aus dem Nervus laryngeus cranialis, und auf der rechten Seite aus dem Nervus recurrens entspringt. Gleichzeitig jedoch bestätigen wir die Angaben von TISCHER (1904) und IBRAGIMOW (1958), die den Nervus depressor nur in vereinzelt Fällen isoliert fanden.

Nach der Abgabe der oben beschriebenen Zweige hat der Nervus vagus bei Schafen und Ziegen einen Durchmesser von 0,3 cm, bei Kühen 0,4 und bei Elen 0,5 cm. Auf dem CI Niveau vereinigt er sich mit dem Halssympathikus und bildet mit ihm einen mit einer gemeinsamen Bindegewebsscheide umgebenen Nervus vago-sympathicus, der kaudal auf der dorso-lateralen Oberfläche der Trachea verläuft. Auf dem kaudalen Halsteil zieht er abwärts auf die laterale Oberfläche der Trachea, um sodann beim Eintritt in die Brusthöhle — auf der ventro-lateralen Oberfläche derselben zu verlaufen.

Im gemeinsamen *Truncus vago-sympathicus* ist die Masse der Vagusbündel wesentlich größer als die der Sympathikusbündel. Ihr Verhältnis ist bei erwachsenen Schafen 6 : 1, bei Ziegen 8 : 1. Dieses Verhältnis vergrößert sich mit zunehmendem Alter der Tiere. Im 2 Monate alten Fetus von Ziegen ist dieses Verhältnis 2 : 1, im neugeborenen Zicklein 4 : 1, bei 3 Monate alten Zicklein 5 : 1, bei erwachsenen Ziegen 8 : 1. Beim Hornvieh und bei Schafen kann eine gleiche Veränderung dieses Verhältnisses mit zunehmendem Alter

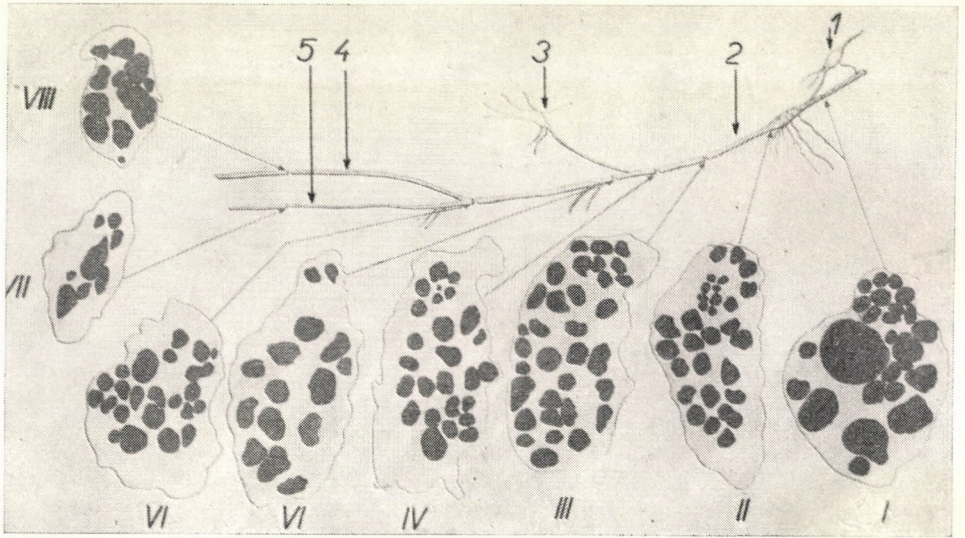


Abb. 1. Die innere Struktur des Nervus vagus in verschiedenen Niveaus
 1. — Ganglion sympathicus cervicalis cranialis, 2. — Nervus vago-sympathicus, 3. — Ganglion stellatum, 4. — Truncus oesophageus dorsalis, 5. — Truncus oesophageus ventralis, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII — auf verschiedenen Höhen hergestellte Querschnitte des Nervus vagus

der Tiere beobachtet werden. Im gemeinsamen *Truncus vago-sympathicus* verläuft der Nervus vagus auf der Höhe der C_2 dorsal, in der Halsmitte lateral und im kaudalen Drittel des Halses ventro-lateral im Verhältnis zum *Truncus sympathicus cervicalis*.

Wir haben den gemeinsamen *Truncus vago-sympathicus* in einzelne Bündel zerlegt, und festgestellt, daß die Vagusbündel innerhalb des *Truncus vago-sympathicus* nicht miteinander verflochten sind, es kann bloß ein Austausch von äußerst dünnen Nervenfasern wahrgenommen werden, sowohl zwischen den eigenen Bündeln, als auch zwischen den Bündeln des Vagus und des Sympathikus. Aus dem Halsteil des *Truncus sympathicus* treten einige Bündel in den Bestand des Nervus vagus ein, die in der Brusthöhle an der Bildung des *Ramus cardiacus nervi vagi* teilnehmen.

Bei drei Ziegen trat aus dem linken Ganglion stellatum ein Verbindungs-
zweig heraus, der in den Vagus eintrat und im Bestand desselben verlaufend
den Plexus pulmonalis erreichte und dann in den rechten Vagus überging
um dort kranial bis zum Plexus reticularis zu ziehen. Vom Plexus reticularis
geht dieser Zweig, aus dem Stamm des Vagus abzweigend, an die Arteria
carotis communis heran, wo er sich verzweigt.

Bei der Untersuchung der Querschnittserien des Truncus vago-sympathi-
cus konnte gleichfalls der Beweis erbracht werden, daß die Vagus- und Sym-
pathikuskomponenten ihre Bündel miteinander austauschen.

Bei Schafen und Ziegen besteht der Nervus vagus vor der Abgabe des
Nervus laryngeus und Nervus pharyngeus aus 15—18 dicken (500—1000 μ)
und mittleren (250—500 μ) Bündeln. Der Truncus sympathicus cervicis in
diesem Niveau besteht aus 8—10 Bündeln und ihr Durchmesser ist auch
wesentlich geringer als die der Vagusbündel (Abb. 1, I).

Im Niveau der Halsmitte besteht der Nervus vagus aus 25—28 Bündeln
mittleren und dünnen Kalibers (100—250 μ). Ihrer Masse nach sind sie nicht
geringer als im Abschnitt vor der Entsendung des Nervus laryngeus und
Nervus pharyngeus. Der Truncus sympathicus enthält 6—8 Bündel gerin-
geren Kalibers (Abb. 1, III).

Auf der Höhe des C₆, im Abschnitt vor der Entsendung des Truncus
sympathicus besteht der Nervus vagus aus 19—21 Bündeln mittleren und
dünnen Kalibers. Ihre Masse ist etwas geringer als die des Vagus im mittleren
Halsteil. 1—2 Bündel liegen näher zum ventralen Rand des Nervenstammes,
isoliert von den übrigen Bündeln. Der Truncus sympathicus besteht aus 6—7
dünnen Bündeln (Abb. 1, IV).

Im Niveau der I Rippe, nach der Abzweigung des Truncus sympathicus,
besteht der Nervus vagus aus 13—16 Bündeln mittleren Kalibers. 1—2 Bündel
sind isoliert vom gemeinsamen Stamm und befinden sich in der Nähe des
dorsalen Randes des Stammes. Am ventralen Rand des Truncus befinden sich
zwei dünne Bündel, die sich vom Halssympathikus gelöst haben. (Abb. 1, V).

Auf der Höhe der C₆ (auf der rechten Seite häufiger im Niveau der C₇)
trennen sich die Nervi vagi vom Truncus sympathicus und entlang der
ventro-medialen Oberfläche der Trachea treten sie in die Brusthöhle ein.
In der Brusthöhle verläuft der rechte Vagus auf der lateralen Oberfläche der
Trachea. Der linke Vagus befindet sich beim Eintritt in die Brusthöhle auf
der medialen Oberfläche der Arteria subclavia, und oberhalb der Herzbasis
lateral vom Bulbus aortae. Auf dem rechten Nervus vagus sind im Niveau
der Th₂, und auf dem linken Nervus vagus im Niveau der Th₄ abgeplattete
Abschnitte mit ausgesprochenen Ganglien zu sehen.

Auf der Höhe der I. Rippe geht vom rechten Vagus der Nervus recurrens
ab, in dessen Bestand auch der aus dem Ganglion stellatum kommende kleine
Verbindungszweig eintritt. Der linke Nervus recurrens verläßt den Vagus

im Niveau der Aorta, umzieht die letztere in kaudaler Richtung und verläuft später, nachdem er den Verbindungszweig der Ganglion stellatum empfangen hat, kranial, in der Brusthöhle der dorsolateralen und im Halsteil der ventro-lateralen Oberfläche der Trachea entlang. Bei Ziegen zieht der rechte Nervus recurrens im kaudalen Drittel des Halses links von der Trachea, d. h. in der Nähe des linken Nervus recurrens, und erst im Niveau des C_2 geht er auf die rechte Seite über. Der Nervus recurrens gibt auf seinem ganzen Verlauf dünne Zweige zur Trachea, zum Oesophagus und zur Schilddrüse ab, und versorgt mit seinen Endverzweigungen alle Kehlkopfmuskel mit Ausnahme des Musculus vocalis, Musculus ventricularis und des Musculus crico-thyreoideus.

Aus dem Ganglion stellatum tritt ein dicker Zweig (mit einem Durchmesser von 0,15 cm) in den linken Nervus vagus ein und verläuft weiter in kaudaler Richtung.

Auf der Höhe der Abzweigung der Arteria carotis communis, aus dem Truncus brachiocranialis communis, entspringt vom linken Nervus vagus der Ramus cardiacus (selten doppelt), zu dem die gleich dicke Kommissur aus dem Ganglion stellatum hinzutritt. Der Nerv verzweigt sich dann in der Wand des Bulbus aortae. Auf der Höhe des Bulbus aortae entspringt vom Nervus vagus ein Verbindungszweig zum Ramus cardiacus der vertebralen sympathischen Ganglien Th_3 -- Th_4 , der sich an der Wand der Vena azygos befindet. Bei den Elentieren zogen vom linken Vagus 5 dünne Äste zum Herzen.

Vom rechten Vagus führen 3—5 dünne Äste zum Herzen, um sich auf dessen vorderen rechten Oberfläche zu verzweigen. Der rechte Nervus vagus nimmt gleichfalls einen Verbindungsast aus dem Ganglion stellatum auf, und führt ihn größtenteils kaudal, zum geringeren Teil kranial. In der Brusthöhle gehen von beiden Nervi vagi dünne Zweige zur Trachea, zum Oesophagus und zu der mediastinalen Pleura.

Am kaudalen Rand der Herzbasis wird der rechte und linke Vagus mit einem dicken Nervenzweig verbunden, wonach der linke Vagus erneut einen dünnen Verstärkerzweig vom rechten Vagus erhält. Im weiteren verläuft er als Truncus oesophageus dorsalis vom Niveau des Th_9 in kaudaler Richtung der rechten dorsalen Oberfläche des Oesophagus entlang (Abb. 2, 2). Der rechte Nervus vagus bildet vereint mit dem Zweig des linken Vagus in der Höhe der Bifurkation der Trachea den Plexus pulmonalis, und hat seine Fortsetzung in der Höhe der Th_6 (bei Ziegen- und Schaf-Fetus, sowie bei Kälbern auf der Höhe des Th_5) im Truncus oesophageus ventralis. (Abb. 2, 3). Der dorsale Truncus ist in der Regel zweimal so dick wie der ventrale Truncus oesophageus. Der dorsale Truncus oesophageus führt 14—16 Bündel mittleren und dünnen Kalibers (Abb. 1, VIII), der ventrale hingegen bloß 6—8 Bündel von ähnlichem Durchmesser (Abb. 1, VII). Wir können der Behauptung

LANGEBACHERS nicht beipflichten, daß der dorsale Truncus oesophageus hauptsächlich Fasern des rechten Vagus, und der ventrale — Fasern des linken Vagus führe. Ebensowenig können wir die Meinung von BJELAJEW teilen, wonach der dorsale und ventrale Truncus oesophageus eine gleiche Anzahl von Fasern des linken und rechten Nervus vagus enthält. In unserem Material beobachteten wir, daß der dorsale Truncus oesophageus bei Schafen und Ziegen hauptsächlich Fasern des linken Nervus vagus führt, und der Truncus oesophageus ventralis entweder aus den Fasern des rechten Vagus besteht, oder er führt Fasern beider Nerven in gleicher Anzahl. Bei den Elentieren war es hauptsächlich der linke Vagus, der den Truncus oesophageus ventralis bildete, während der Truncus oesophageus dorsalis in der Höhe des Th₁₁ aus Bündeln des rechten und des linken Vagus in gleicher Anzahl entstand.

Der Plexus pulmonalis führt hauptsächlich Bündel des linken Vagus. Die Verzweigungen der Nervi vagi begleiten in den Lungen die Bronchen, im Unterschied zu den Zweigen des Ganglion stellatum, welche die Blutgefäße umweben.

Bei Ziegen, Schafen und Elen gesellt sich unmittelbar vor dem Eintritt in den Hiatus oesophagicus aus dem Truncus oesophageus dorsalis ein Verbindungsast zum Truncus oesophageus ventralis; der Durchmesser dieses Verbindungsastes kann verschieden sein. In Fällen, wo der Truncus oesophageus ventralis überwiegend Bündel des rechten Vagus führt, hat dieser Ast einen bedeutenden Durchmesser (1,5—2 mm), in den Fällen jedoch, wo im Truncus oesophageus ventralis die Bündel des rechten und des linken Vagus in gleicher Anzahl vertreten sind, ist der Verbindungsast dünn, oder er fehlt überhaupt.

Auf der rechten dorsalen Oberfläche des Atrium ruminis zerfällt der Truncus oesophageus dorsalis fächerartig in 16—18 Zweige, die sich gegenseitig, sowie auch mit den Nervenbündeln des Plexus solaris verflechtend den subserösen »Plexus atrii ventriculi« bilden (Abb. 2, 5). Dieser Plexus wurde von SOKOLOWA (1951) beim Hornvieh, von KLIMONTOW (1957) bei Rentieren und von LANGEBACHER (1877) bei Ziegen und Schafen beschrieben. SOKOLOWA und KLIMONTOW nannten dieses Geflecht »Plexus gastricus caudo-dorsalis«. Wir sind der Ansicht, daß diese Benennung, welche die genannten Autoren nach dem Muster des Nervennetzes im einkammerigen Magen auf den Plexus im mehrkammerigen Wiederkäuermagen übertragen haben, nicht zutreffend ist, da sie der Topographie dieses Geflechtes nicht entspricht. Wir nennen es »Plexus atrii ventriculi«, da es sich unmittelbar auf dem Atrium ruminis befindet.

Bei Schafen, Ziegen und Kühen treten aus dem Plexus atrii ventriculi 2 kleine Äste in den Plexus solaris ein, die einen Durchmesser von je 1 mm haben. Bei Elentieren tritt die Hälfte aller Nervenbündel des Truncus oesophageus dorsalis in den Plexus solaris ein. Obwohl bei Schafen, Ziegen und

Hornvieh die vom Truncus oesophageus dorsalis in den Plexus solaris eintretenden Bündel dünner als die Nerven des Plexus sympathicus (Nervi splanchnici) sind, so ist doch bei Elentieren, bei Fetus von Schafen und Ziegen die Anzahl der aus dem Vagus und Sympathikus kommenden und in den Plexus solaris eintretenden Bündel annähernd gleich.

Die Äste des Truncus oesophageus dorsalis teilen sich am kranio-ventralen Rand des Plexus solaris in vier Bündelgruppen : die 1. Bündelgruppe zieht

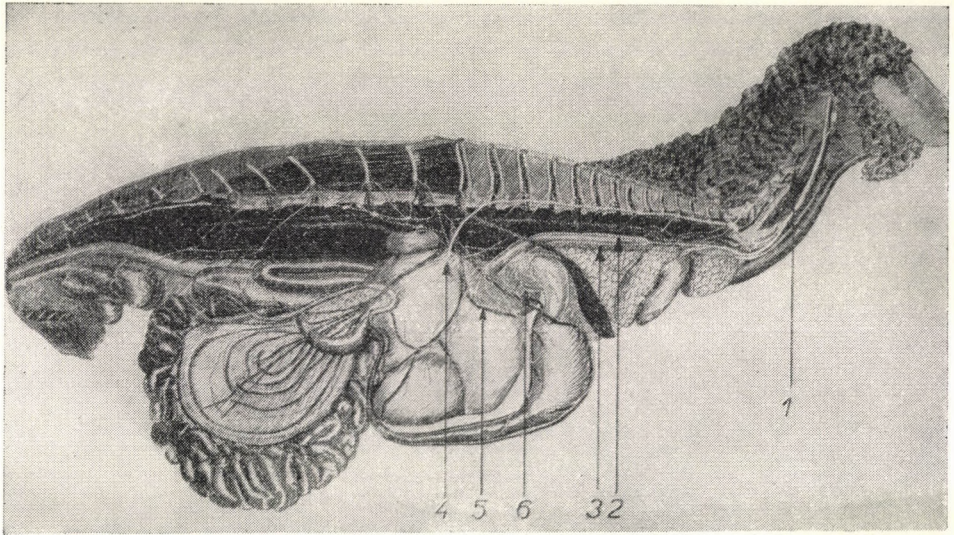


Abb. 2. Die vegetativen Nerven von Schafen

1. — Nervus vago-symphaticus, 2. — Truncus oesophageus dorsalis, 3. — Truncus oesophageus ventralis, 4. — Plexus solaris, 5. — Plexus atrii ventriculi, 6. — Plexus interreticulo-omaseus

zum Ganglion des Plexus solaris, der sich auf der rechten Oberfläche der Arteria coeliaca befindet, die 2. Gruppe geht ohne Unterbrechung mit den Ästen des Plexus solaris zusammen der Arteria mesenterica cranialis entlang zum Darm, wo sie sich in den Dünndarmschlingen, im Ansa spiralis und im Blinddarm ausbreiten ; die 3. Bündelgruppe bildet einen 0,8 mm dicken Nervenstamm, der ohne Unterbrechung durch die Ganglien des Plexus solaris hindurchzieht, und entlang der Arteria gastroduodenalis caudalis verlaufend den Zwölffingerdarm versorgt ; die 4. Bündelgruppe verzweigt sich im kaudalen Teil des Plexus solaris, in der Wand der Vena portae, im Pankreas und in der Milz.

Vom Plexus atrii ventriculi ziehen 6—7 dünne und kurze Äste unmittelbar zum Atrium rumini, die sich in der Oesophaguswand weiter teilen. Der mächtigste Ast des Plexus atrii ventriculi zieht dem Sulcus longitudinalis dexter entlang wo er mit den Ästen des Plexus solaris ein Geflecht um die

Arteria ruminalis dextra herum bildet. Aus diesem Geflecht führen kleine Zweige zum Saccus ruminis ventralis und dorsalis, sowie auch zum Sulcus coronarium caudalis. Die Endverzweigungen des Plexus gehen dem Sulcus ruminis caudalis entsprechend auf die linke Oberfläche des Rumen über, wo sie im Sulcus coronarius caudalis verlaufen. Einige kleine Äste sind auch in der Gegend der kaudoventralen Spitze des Saccus rugini zu finden.

Ein dicker Ast des Plexus atrii ventriculi geht zur Curvatura maior des drüsenreichen Labmagens (Abomasus) und gibt unterwegs einige kleinere Zweige zum Fundus des Labmagens, um seine Endverzweigungen im Pylorusgebiet und im Anfangsabschnitt des Duodenum auszubreiten. Ein anderer Ast des Plexus atrii ventriculi führt in ventraler Richtung in der Furche zwischen dem Wanst und dem Omasus (Blattmagen) zum Labmagen, verläuft der kleinen Krümmung des Labmagens entlang, von wo seine Endverzweigungen den Labmagen innervierend bis zum Pylorus reichen. 4—5 kleinere Zweige des Plexus atrii ventriculi gehen auf die linke Oberfläche des Rumen über und umgehen den dorsalen Rand des letzteren. 2—3 Zweige verlaufen im Sulcus rugini cranialis, um in den Sulcus longitudinalis zu ziehen, wo sie entlang der Arteria ruminalis sinistra verlaufen. 5—6 dünne Äste versorgen die Wand des Reticulum und des Omasus. Vom Plexus atrii ventriculi und vom Plexus solaris kommen einige Bündel miteinander verflochten und verzweigen sich entlang der Arteria omentalis. Wir nennen sie Nervi omentali.

Der Truncus oesophageus ventralis gibt unmittelbar nach seinem Eintritt in die Bauchhöhle 1—2 dünne Äste ab, die der Arteria reticularis entlang zum Plexus solaris führen, sowie auch 2—3 kleine Zweige zum Atrium ruminis und zum Oesophagus. In seinem weiteren Verlauf breitet sich der Truncus oesophageus ventralis fächerartig aus und bildet auf der dorsalen und ventralen Oberfläche des Collum omasi (im Niveau des Sulcus oesophageus) ein Nervengeflecht. SOKOŁOWA und KLIMONTOW nannten dieses Geflecht »Plexus ventricularis cranio-ventralis«, doch ist diese Benennung gleichfalls unrichtig, da sie der Topographie des Plexus nicht entspricht. Auf Grund seiner Topographie nannten wir dieses Geflecht »Plexus interreticulo-omaseus« (Abb. 2, 6).

Der Plexus interreticulo-omaseus führt außer den Zweigen des Truncus oesophageus ventralis auch die Äste des Plexus solaris und des Plexus atrii ventriculi. Den dorsalen Teil des Plexus interreticulo-omaseus bilden die Zweige des Truncus oesophageus ventralis sowie des Plexus solaris, während sein ventraler Teil die Äste des Truncus oesophageus ventralis, Plexus solaris und Plexus atrii ventriculi enthält.

Aus dem dorsalen Teil des Plexus interreticulo-omaseus kommen einige Äste zur Wand des Reticulum und Omasus, um dort entlang der großen Krümmung zu verlaufen. Ein dicker Ast geht auch zum Labmagen und versorgt hauptsächlich dessen Pylorusteil (Nervus pyloricus). Der Nervus pyloricus zieht anfangs entlang des Reticulum und des Omasus zur kleinen

Krümmung des Labmagens, sendet einige Äste zur Labmagenwand und zum Omentum maior, wonach seine Endausbreitungen die Region des Pylorus-sphynkter versorgen.

Die Äste des ventralen Teiles vom Plexus interreticulo-omaseus versorgen Reticulum, Omasus und Abomasus, das Gebiet des Sulcus oesophageus (besonders reichlich), ferner die Leber.

Sämtliche Äste des Plexus atrii ventriculi und des Plexus interreticulo-omaseus verlaufen im Labmagen, im Netzmagen, sowie auch im Blättermagen subserös. An manchen Stellen dringen sie sogar in die Tunica muscularis ein.

Besonders charakteristisch erscheint, daß die Hauptmasse der Vagus-äste im Atrium ruminis, Sulcus oesophageus und im Gebiet der Muskelstränge vom Rumen verlaufen. Diese Verteilung der Nerven steht vermutlich mit der eigenartigen Koordination der Motorik der Kaumagen von Wiederkäuern im Zusammenhang. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen stehen im Einklang mit der Beschreibung von RENZONI (1956), der festgestellt hat, daß der Sulcus oesophageus bei Wiederkäuern besonders reich an Nervelementen ist, ferner daß im Bestand seiner Lippen eine fast zusammenhängende Schicht von Nervenzellen vorhanden ist. Aus der obigen Beschreibung ist zu ersehen, daß der Pylorusteil des Labmagens gleichfalls äußerst reich innerviert ist, was vermutlich mit der wichtigen Rolle des Pylorus im Verdauungsmechanismus zusammenhängt.

ELLENBERGER und BAUM behaupten, daß der Truncus oesophageus dorsalis dem Nerven des Rumen, der Truncus oesophageus ventralis jedoch dem Nerven des Reticulum, Omasus und Abomasus entspräche. Unserer Ansicht nach ist diese Behauptung nicht mit den Tatsachen vereinbar. Der Truncus oesophageus dorsalis und ventralis — wie bereits PETROSJAN (1954) und IBRACIMOW (1958) richtig erkannten — versorgen sämtliche Abteilungen des Wiederkäuermagens. Die Frage der Innervation der Därme durch die Fasern der Nervi vagi ist bis zum heutigen Tag eines der ungelösten Probleme der Morphologie geblieben. Mehrere Verfasser sind der Ansicht (STEINACH [1895], KEN-KURE [1935], LEGRO, MAIER, u. a.), daß die Nervi vagi bloß einen unbedeutenden Teil des Zwölffingerdarms versorgen. Andere Verfasser (FINKELBRANDIENE [1955], DOLGO-SABUROW [1938—1957], STILLING [1842]) behaupten, daß die Versorgung des gesamten Dünndarmtrakts die Aufgabe der Vagi sei. Schließlich weisen einige Forscher, wie A. KOROTKOW (1957) darauf hin, daß der Vagus nicht nur den Dünndarmtraktus, sondern auch den Anfangsabschnitt des Dickdarmtrakts innerviert. TEITELBAUM (1933) behauptete, daß die Zweige des Nervus vagus den gesamten Darmtraktus einschließlich des Anus versorgen. DE CASTRO und Mitarbeiter (1948) meinen, daß das Jejunum und das Ilium keine vagale Innervation aufweisen.

All dies beweist, daß die Frage der Ausbreitung des Nervus vagus in

den Organen der Bauchhöhle, insbesondere im Darmtraktus dringender Lösung durch spezielle Untersuchungen bedarf.

Wir haben bei unseren Untersuchungen mittels Feinpräparation, sowie durch die Zerlegung der Nerven in Bündel und Fasern, festgestellt, daß bei Schafen, Ziegen und Kühen 35—40% der Fasern des Truncus oesophageus dorsalis in den Plexus solaris eintritt, wo sie zum Teil unterbrochen werden, zum anderen Teil jedoch ohne Unterbrechung entlang der kranialen Zweige der Arteria mesenterica weiterziehen. Diese Fasern können mit Ausnahme des kaudalen Teiles des Colon, und des Rectum in allen Teilen des Darmtraktus verfolgt werden, wobei der Anfangsteil des Darmtraktus (Duodenum) hauptsächlich von den Vagusästen, der kaudale Teil jedoch (Colon), im überwiegenden Teil von den Ästen des Plexus solaris innerviert wird. Die mittleren Teile des Darmtraktus erhalten annähernd die gleiche Anzahl von Vagus- und Sympathicusästen. Dieser Verlauf der Vagusäste bestätigt die Vorstellung von LAWRENTJEW, dergemäß die Vagusäste im Prozeß der historischen Entwicklung in kaudaler Richtung fortschreitend immer mehr Organe der Bauchhöhle erfaßten, sowie auch seine Behauptung, daß bei Tieren nicht in allen Teilen des Verdauungstraktus eine gleiche Anzahl sympathischer und parasympathischer Faser zu finden sei.

Wir haben bei Schafen, Ziegen and Elentieren den Truncus oesophageus dorsalis und ventralis in Bündel zerlegt und festgestellt, daß die Hauptmasse der den Labmagen, Reticulum, Omasus, Pankreas und Leber versorgenden Vagusfasern aus dem rechten Nervus vagus entspringt, während die den Rumen innervierenden Vagusfasern größtenteils aus dem linken Vagus stammen. Zur Innervation des Darmtraktus treten in den Plexus solaris in annähernd gleicher Anzahl Bündel aus beiden, dem rechten und dem linken Nervus vagus ein.

FONTANA unternahm im Jahre 1871 erstmalig die Untersuchung der inneren Struktur der peripherischen Nerven, dies bildete den Anfang der vielen nachfolgenden Versuche zur Klärung der inneren Nervenstruktur.

Bekanntlich ist die Struktur des Nervus vagus äußerst komplizierter Natur. Wie DOLGO-SABUROW richtig erkannte, ist der Vagus nicht nur ein Nerv, sondern ein Nervensystem. Daher ist die Untersuchung der inneren Struktur des Nervus vagus für die Neuromorphologen von besonderem Interesse.

VAN GEUCHTEN und MALHONT (1911) fanden in der Zusammensetzung der Nervi vagi 3 Faserntypen, die sich voneinander nur hinsichtlich der Dicke der Markscheide unterschieden. STÖHR (1931) hat nachgewiesen, daß die Rami pulmonales nervi vagi markhaltige Nervenfasern enthalten. Gemäß den Angaben von MÜLLER (1931) führt der Pars cervicalis nervi vagi zum überwiegenden Teil markhaltige Nervenfasern. OTELIN (1948) untersuchte die Wurzeln des Nervus vagus am Menschen und stellte fest, daß sie aus 2 Arten

sich voneinander nur in der Form der Kerne der Schwannschen Scheiden (Neurilemm) unterscheidenden marklosen Nervenfasern, sowie aus markhaltigen Fasern bestehen. KISS und MIHALIK (1929) stellten fest, daß die Hauptmasse des Nervus vagus aus dünnen, markhaltigen Fasern besteht, doch kommen im Vagus äußerst selten auch marklose Fasern vor. KISS und MIHALIK behaupten, daß marklose Fasern im Vagusstamm nur im Pars cervicalis erscheinen, und daß sie vermutlich durch die vom Truncus cervicalis kommenden Verbindungszweige hierher gelangen. HOFFMANN und KUNTZ (1957) haben gleichfalls festgestellt, daß im Pars cervicalis nervi vagi die marklosen Nervenfasern in größerer Anzahl vorkommen, als im Anfangsabschnitt des Vagus. Sie erklären diese Vermehrung der marklosen Fasern mit dem Umstand, daß die Fasern in ihrem Verlauf zahlreiche Kollaterale abgeben. HOFFMANN und KUNTZ sind der Ansicht, daß im Vagus nur wenig sympathische Fasern vorhanden sind. PERWUSCHIN (1957) beobachtete bei Hunden und Katzen im Pars abdominalis nervi vagi eine große Menge markloser Nervenfasern und nur ganz wenig markhaltige Fasern von dünnem und mittlerem Kaliber.

Im Laufe unserer nach der von WOROBJEW vorgeschlagenen Methode durchgeführten Untersuchungen wandten wir unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich auf das Aussehen der Nervenfasern und auf den Charakter der Gliagebilde, d. h. auf die Struktur der Markscheiden und Schwannschen Scheiden.

Im Ergebnis unserer Untersuchungen gelang es uns von den im Nervus vagus vorhandenen Nervenfasern 5 verschiedene Typen nachzuweisen. Bei der Bestimmung der einzelnen Typen wurden folgende morphologische Kennzeichen in Betracht gezogen: 1. das Vorhandensein oder das Fehlen von Markscheiden, 2. die Dicke der Fasern, 3. der Charakter der Ranvierschen Einschnürungen, 4. die Schmidt-Lantermannschen Einkerbungen und 5. die Form der Kerne in den Schwannschen Zellen.

Die Klassifikation der Nervenfasern auf Grund ihrer morphologischen Kennzeichen hat eine ungeheure Bedeutung in der Klärung des Wesens der peripherischen Innervation. GRIGORJEW (1954) schreibt über diese Frage folgendes: »bekanntlich besteht zwischen der funktionalen Charakteristik der Nervenfasern und ihren strukturellen Eigenschaften eine feine Korrelation«. Diese strukturellen Eigenschaften finden — unserer Meinung nach — ihren Ausdruck in erster Reihe in der Dicke der Fasern, sowie im Aufbau der Ranvierschen Einschnürungen und der Schmidt—Lantermannschen Einkerbungen. TASAKI (1957) erbrachte in seinen hervorragenden Arbeiten den Nachweis, daß die Ranvierschen Einschnürungen eine primäre Rolle in der sprungartigen Leitung der Nervenimpulse spielen. Nicht zu bezweifeln ist ferner auch die große Bedeutung der Schmidt—Lantermannschen Einkerbungen in der Funktion der Nervenfasern. NEMILOV (1910) schrieb, daß ihre Zahl, Häufigkeit und überhaupt ihr Vorhandensein mit bestimmten

funktionellen Momenten der Nervenfasern im Zusammenhang steht, ferner, daß diese Einkerbungen in manchen Nervenfasern dicht und zahlreich sind, und bei anderen nur selten vorkommen.

Die Bestimmung der verschiedenen Typen der myelinarmen, marklosen Nervenfasern kann auf Grund der Elemente der Schwannschen Scheide, in

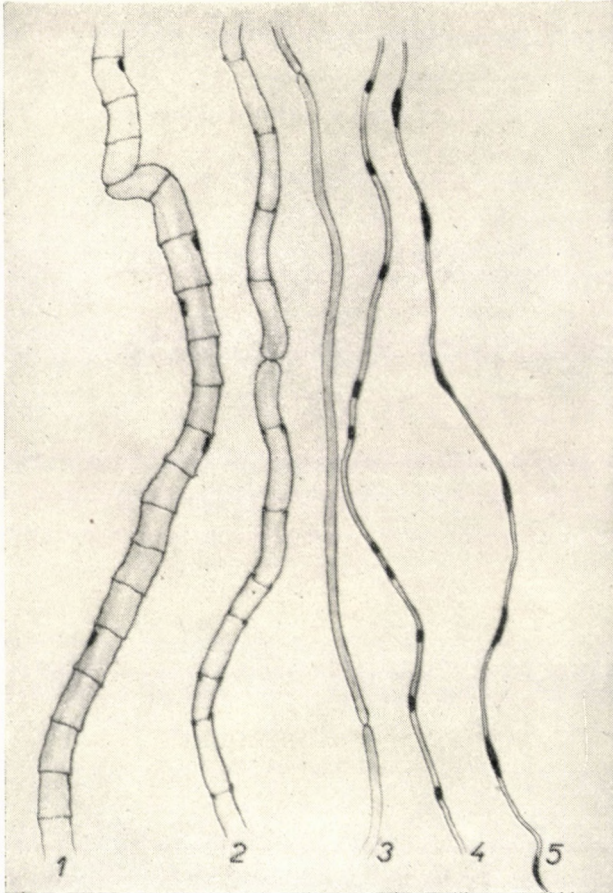


Abb. 3. Die Nervenfasern des Truncus nervi vagi

1. — Dicke markhaltige Nervenfasern, 2. — Mittelmäßig dicke markhaltige Fasern, 3. — Dünne markhaltige Fasern, 4. — Marklose Fasern mit ovalen Kernen der Schwannschen Zellen, 5. — Marklose Fasern mit spindelförmigen Kernen in der Schwannschen Scheide

erster Reihe nach der Form ihrer Kerne erfolgen. Diese Scheide, so wie auch die Markscheide, bildet mit dem Achsenzylinder eine einheitliche funktionelle Struktur. Daraus folgt, daß ihre strukturellen Eigenschaften mit den funktionellen Besonderheiten der Nervenfasern in linearem Zusammenhang stehen.

Im Nervus vagus von Wiederkäuern (Schafen, Ziegen und Kühen) sind folgende Faser-Typen zu finden :

1. Dicke markhaltige Fasern 16—20 μ (ohne ausgeprägte Schnürringe und mit häufigen Schmidt—Lantermannschen Einkerbungen (Abb. 3, 1). Die Entfernung zwischen den Einkerbungen ist gering — 15—20 μ . Diese bilden die Hauptmasse des Nervus recurrens, Nervus laryngeus cranialis und der Rami pharyngei nervi vagi. Unserer Ansicht nach entsprechen sie den motorisch-somatischen Fasern.

2. Markhaltige Nervenfasern mittleren Kalibers (6—16 μ). In diesen Fasern sind die Ranvierschen Einschnürungen ausgeprägt, doch Schmidt—Lantermannsche Einkerbungen kommen seltener vor (Abb. 3, 2). Der Abstand zwischen den Schnürringen beträgt 600—750 μ , zwischen den Einkerbungen 30—45 μ . Die Häufigkeit der letzteren steht mit der Dicke der Fasern in Zusammenhang. Je dicker die Faser, umso dichter die Einkerbungen und umgekehrt, bei dünnen Fasern war die Zahl der Einkerbungen geringer. Über eine ähnliche Relation berichtet auch BRUCH HISCOE (1947). Fasern dieses Types sind im kaudal vom Plexus reticularis verlaufenden Teil des Vagus in besonders großer Anzahl zu finden, doch sind sie auch in sämtlichen Vagusästen vorhanden. Wir betrachten diese als afferente Fasern.

3. Markhaltige Fasern von dünnem Kaliber (2—6 μ) und mit deutlich ausgeprägten Ranvierschen Einschnürungen, ohne Schmidt—Lantermannsche Einkerbungen. Der Abstand zwischen den Einschnürungen beträgt 500—600 μ (Abb. 3, 3).

4. Marklose oder myelinarme Nervenfasern (Abb. 3, 4) mit einem Durchmesser von 2—4 μ . In diesen Fasern sind die Kerne der Schwannschen Zellen oval (Remaksche Fasern). Die Rami cardiaci nervi vagi, sowie die zum Rumen, Reticulum und Omasus ziehenden Vagusäste führen zum überwiegenden Teil solche Fasern. In geringerer Anzahl sind sie in allen übrigen Zweigen des Nervus vagus gleichfalls zu finden. Hinsichtlich des Vorhandenseins von Markscheiden bei den Remakschen Fasern gehen die Meinungen auseinander. CLARA (1956), STÖHR, MÜLLER (1933) und andere meinen, daß es unter ihnen überhaupt keine marklosen Fasern gäbe. BEIDL (1952) ist gegenteiliger Ansicht, und behauptet, es gäbe vollkommen marklose Fasern. Wir haben im Laufe unserer Untersuchungen die Fasern mit Eisen-Hämatoxylin gefärbt, und gelangten zu der Überzeugung, daß diese Fasern eine dünne Myelinscheide haben.

5. Marklose Nervenfasern (1—4 μ) in deren Schwannschen Scheiden die Kerne spindelförmig sind. (Abb. 3, 5). Ihr Kerndurchmesser ist größer als der Durchmesser von den Fasern. Die Hauptmasse der zum Labmagen, der Leber und zum Darmtraktus führenden Vagusäste besteht aus Fasern von diesem Typus. Da diese Fasern in großer Menge in den Nerven drüsiger

Organe zu finden sind, kann angenommen werden, daß sie irgendeine Rolle in der sekretorischen Funktion der Drüsen spielen.

Auf Grund unserer Untersuchungen, sowie der Analyse der erhaltenen Daten gelangten wir zu den folgenden Schlüssen :

1. Bei Wiederkäuern hat der Nervus vagus im Vergleich zum Nervus sympathicus, sowohl hinsichtlich der Masse seiner Nervenfasern, als auch seiner Versorgungsgebiete, das Übergewicht. Mit zunehmendem Alter der Tiere wird dieses Übergewicht noch ausgeprägter.

2. Bei Ziegen, Schafen und Rindvieh fehlt das Ganglion reticulare als solches. Statt seiner ist bei diesen Tieren der Plexus reticularis zu finden, und zwar in Form eines dichten Geflechts von Nervenbündeln, zwischen denen zerstreut kleine Ganglien eingeschlossen sind.

3. Der Plexus reticularis des Vagus spielt eine bedeutende Rolle in der innerhalb des Nervenstammes erfolgenden Umschaltung der Nervenbündel und in der Ganglienanhäufung.

4. Der Nervus laryngeus cranialis und der Nervus recurrens treten unterhalb des Schildknorpels miteinander in Verbindung und innervieren außer dem Larynx auch noch den Oesophagus, die Trachea, ferner die zu ihnen gehörende Skelettmuskulatur.

5. Der Truncus vagus und Truncus sympathicus tauschen im Halsteil, in der Brusthöhle und in der Bauchhöhle untereinander ihre Nervenbündel aus.

6. Die Innervation des Herzens geschieht in der Hauptsache durch die aus dem Ganglion stellatum kommenden Abzweigungen und nur in geringem Ausmaß durch die Vagusäste.

7. Bei Kleinvieh erfolgt die Innervation der Lungen zum überwiegenden Teil durch die Zweige des linken Nervus vagus.

8. Bei Kleinvieh führt der Truncus oesophageus dorsalis größtenteils die Nervenbündel des linken Nervus vagus (bei Elentieren die des rechten Vagus). Bei Schafen und Ziegen wird der Truncus oesophageus ventralis überwiegend von den Fasern des rechten Vagus, oder aus den Fasern beider Nervi vagi in gleicher Anzahl gebildet.

9. Die Innervation des mehrkammerigen Wiederkäuermagens besorgen zwei subseröse Geflechte : der Plexus atrii ventriculi und der Plexus interreticulo-omaseus. Der Plexus atrii ventriculi besteht aus den Zweigen des Truncus oesophageus dorsalis, sowie des Plexus solaris und versorgt Rumen, Reticulum, Omasus und Labmagen (Abomasus). Der Plexus interreticulo-omaseus wird vom Truncus oesophageus ventralis gebildet, und seine Äste versorgen das Gebiet des Sulcus oesophageus, des Atrium ruminis, sowie Reticulum, Omasus und Abomasus. Der überwiegende Teil der Vagusäste verläuft im Gebiet des Sulcus oesophageus, des Atrium ruminis, in den länglichen Muskelsträngen des Rumen und im Pylorussphinkter.

10. Die Nervenbündel des Vagus begleiten die Zweige des Plexus solaris

entlang sämtlicher kleiner Verzweigungen der Arteria mesenterica cranialis und innervieren den gesamten Dünn- und Dickdarmtraktus, mit Ausnahme des kaudalen Teiles vom Colon und vom Rectum.

11. In dem Nervus vagus können 5 Nervenfasertypen festgestellt werden: dicke, mittlere und dünne markhaltige, sowie zwei Typen von marklosen Nervenfasern.

12. Bei Elentieren sind die Nervi vagi in großen Zügen den Nervi vagi der wiederkäuenden Haustiere ähnlich.

LITERATUR

1. AUERBACH, L.: (1864) Feinere Untersuchungen über den Nervenapparat des Darmes. *Virchow's Archiv.* 30. — 2. BEIDL, W.: (1952) Zur Morphologie der Nervenfasern. *Acta Anatomica* 25. — 3. БЕЛЯЕВ, В. В.: (1957) Внеорганные вегетативные нервы органов грудной полости мелкого рогатого скота. Тезисы докладов XXXI. научн. конф. Новочеркасск. — 4. БЕЛЯЕВ, В. В.: (1958) Внеорганные нервы кишечника мелкого рогатого скота. Труды Новочеркасского вет. ин-та. В—XI. — 5. BRUCH HISCOE, H.: (1947) Distribution of Nodes and Incisures in Normal and Regenerated Nerve Fibers. *Anat. Rec.* 99. 6. ВОРОВЬЕВ, В. П.: (1958) Избранные труды. Ленинград. — 7. ГРЕГОРЬЕВА, Т. А.: (1957) О строении безмякотных нервных волокон. Архив А. Г. и Э. Т.—34. № 1, Ленинград. 8. HOFFMAN, H.—KUNTZ, A.: (1957) Vagus nerve components. *Anat. Rec.* 127. — 9. Долго-Савуров, Б. А.: (1937) К учению о строении блуждающего нерва. Сб. трудов В. М. М. А. Т.—10. Долго-Савуров, Б. А., Кузнецов, А. И.: (1941) О природе блуждающего нерва в свете учения о нейрогуморальной регуляции. Бюлл. exper. биологии и медицины, № 6, Т.—XI, В—6, Москва. — 11. Дюбукина, А. П.: (1956) Материалы к анатомии связей между пограничными симпатическими стволами и блуждающими нервами у человека и животных. Материалы 19-ой научн. конф. Рязанского мед. ин-та. Рязань. — 12. ELLENBERGER—BAUM: (1943) *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.* Berlin. — 13. Золина, Е. И.: (1956) Материалы к анатомии блуждающих нервов человека и животных. Матер. 19-ой научной конф. Рязанского мед. ин-та. Рязань. — 14. Ивер тимов, Ш. И.: (1958) К анатомии блуждающего нерва каракульской овцы. Доклады А. Н. Узбекской ССР. № 3. — 15. Ковшикова, Л. М.: (1952) Блуждающий нерв лошади и иннервация им внутренних органов. Дисс. Л. — 16. Кен-Куре: (1935) Значение блуждающего нерва в парасимпатической иннервации органов брюшной полости. Советская невропатология, псих. и психогигиена. Т. IV. В—2. — 17. CLARA, M.: (1955) Wo steht die Morphologie der neurovegetativen Periferie. *Acta Neuroveget.*, 6, Suppl., 1—17. — 18. KISS, F., MIHALIK, P.: (1929) Über die Zusammensetzung der peripherischen Nerven... *Zeitschr. f. Anat. und Entw.* 88. — 19. Климонтов, М. И.: (1957) Блуждающий нерв северного оленя и иннервация им внутренних органов. Дисс. Ленинград. — 20. Лаврентьев, Б. И.: (1927) Окончания волокон блуждающего нерва в сердце млекопитающих. Казанский мед. журнал. 1927 г. № 6—7. Казань. — 21. Лангебахер, Л.: (1877) Материалы для сравнительной анатомии блуждающих нервов у домашних животных. Дисс. Петербург. — 22. LANTERMANN, A. J.: (1876) Über den feineren Bau der markhaltigen Nervenfasern. *Arch. f. Mikr. Anat.* 13. — 23. MILLER, L. K.: (1933) Die Beziehungen des sympathischen Systems zum parasympathischen. *Münch. Med. Wochenschr.* 17. — 24. NEMILOFF, A.: (1910) Über die Beziehungen der sog. »Zellen Schwannsche Scheide zum Myelin in den Nervenfasern von Säugetieren«, *Arch. f. N. Anat.* 76. — 25. О. Елин, А. А.: (1948) Строение корешков блуждающего нерва человека. Сб. материалов по макро-микроскопии. Москва. — 26. Осипов, И. П.: (1956) К морфологии вегетативной нервной системы кр. рог. скота. Сб. трудов Харьковского зоотехн. ин-та. Т.—VIII, Киев. — 27. Перлушин, В. Ю.: (1957) Об источниках иннервации поджелудочной железы. Вестник хирургии им. Грекова. Т. 79, М—Л. — 28. Плетнев, С. А.: (1956) К микроморфологии вегетативной нервной системы сложного желудка жвачных. Сталинград. — 29. Петросян, З. В.: (1954) Вегетативная система буйволов. Дисс. Ереван. — 30. PERMAN, E.: (1924) Anatomische Untersuchungen über Herznerven bei höheren Säugetieren und beim Menschen. *Zeitschr. f. Anat. u. Entw.* 71. — 31. Португалов, В. В.: (1946) Строение безмякотных нервных волокон периферических

нервов. Сб. «Морфология автономной нервной системы» Москва. — 32. RENZONI, A.: (1956) Il pleso di Auerbach nella doccia esofagea dei ruminanti. Arch. ital. anat. e embriol. 61. — 33. ТАСАКИ, И.: (1957) Проведение нервного импульса. Москва. — 34. ТЕРНОВСКИЙ, В. Н.: (1924) Парасимпатическая нервная система. Ж. Психологии, неврологии и психиатрии. Т. IV. М. — 35. FINKELBRANDIENE, S. B.: (1958) Klaikio nerve preganglijiniu scaiduli pasiskirstumes zarnune. Sammlung wissenschaftlicher Werke der Med. Univ. Wilna. — 36. STEINACH, E.: (1898) Über die visceromotorischen Funktionen der Hinterwurzeln... Arch. f. Physiol. 71. — 37. STÖHR, PH., MÖLLENDORF, W. und GOERTLER, K.: (1955) Lehrbuch der Histologie. Jena.

Zusammenfassung

Bei Wiederkäuern (Schafen, Ziegen, Kühen und Elentieren) haben die Nervi vagi das Übergewicht über die sympathischen Nerven. Dieses Übergewicht wird mit zunehmendem Alter der Tiere noch ausgeprägter. Das Ganglion reticulare fehlt bei Schafen, Ziegen und Kühen, statt seiner ist bei diesen Tieren der Plexus reticularis zu finden, und zwar in Form eines dichten Geflechtes von Nervenbündeln, zwischen denen zerstreut Nervenknötchen eingeschlossen sind.

Der Truncus vagus und Truncus sympathicus tauschen im Halsteil, in der Brusthöhle und in der Bauchhöhle untereinander ihre Nervenbündel aus. Das Herz wird in der Hauptsache durch die aus dem Ganglion stellatum kommenden Zweige innerviert und nur in geringerem Ausmaß durch die Vagusäste. Die Lungen hingegen werden hauptsächlich von den Zweigen der Nervi vagi versorgt.

Bei Schafen und Ziegen führt der Truncus oesophageus dorsalis größtenteils Nervenbündel des linken Nervus vagus (bei Elentieren die des rechten Vagus). Bei Kleinvieh wird der Truncus oesophageus ventralis überwiegend von den Fasern des rechten Vagus, oder aus den Fasern beider Nervi vagi gleicher Anzahl gebildet.

Die Innervation des mehrkammerigen Wiederkäuermagens besorgen zwei subseröse Geflechte: der Plexus atrii ventriculi und der Plexus interreticulo-omaseus. Der Plexus atrii ventriculi besteht aus den Zweigen des Truncus oesophageus dorsalis, sowie des Plexus solaris und versorgt Rumen, Reticulum, Omasus und Abomasus, der Plexus interreticulo-omaseus wird vom Truncus oesophageus ventralis gebildet und seine Zweige innervieren das Gebiet des Sulcus oesophageus, des Atrium ruminis, sowie Reticulum, Omasus und Abomasus. Der überwiegende Teil der Vagusäste verläuft im Gebiet des Sulcus oesophageus, des Atrium ruminis, in den länglichen Muskelsträngen des Rumen und im Pylorussphinkter.

Die Nervenbündel des Nervus vagus begleiten die Zweige des Plexus solaris und innervieren den gesamten Dünn- und Dickdarmtraktus, mit Ausnahme des kaudalen Teiles vom Colon und vom Rectum. Im Nervus vagus können 5 Typen von Nervenfasern festgestellt werden: dicke, mittlere und dünne markhaltige, sowie zwei Typen von marklosen Nervenfasern.

Bei Elentieren sind die Nervi vagi in großen Zügen ihrer Struktur und ihrer Topographie nach den Nervi vagi der wiederkäuenden Haustiere ähnlich.

МОРФОЛОГИЯ БЛУЖДАЮЩИХ НЕРВОВ И ИХ РАЗВЕТВЛЕНИЙ У ЖВАЧНЫХ

Ю. Х. МИНДУБАЕВ

У жвачных (овцы, козы, коровы и лося) блуждающие нервы преобладают над симпатическими. С возрастом это преобладание ещё более увеличивается. Сетевидный узел у овец, коз и коров отсутствует — у них имеется лишь сетевидное сплетение в виде густого переплетения нервных пучков с включенными между ними нервными узелками.

Блуждающие нервы и симпатические стволы в области шеи, грудной и брюшной полостей обмениваются между собой нервными пучками. Сердце иннервируется главным образом ветвями звездчатых узлов и в меньшей степени ветвями блуждающих нервов. Легкие, напротив, иннервируются главным образом ветвями блуждающих нервов.

Дорзальный пищеводный ствол у овец и коз образуется в основном пучками левого (у лося — правого) вагуса. Вентральный пищеводный ствол образуется у овец и коз главным образом за счёт правого или равным образом волокнами обоих блуждающих нервов.

Иннервация сложного желудка жвачных осуществляется из двух подсерозных сплетений: — преддверного и межсетко-книжкового. Преддверное сплетение, образованное ветвями дорзального пищевода ствола и солнечного сплетения, иннервирует рубец, сетку, книжку и сычуг. Межсетко-книжковое сплетение, образованное вентральным пищеводным стволом снабжает своими ветвями область пищевода желоба, преддверия рубца, пилорического сфинктера, сетку, книжку и сычуг. Преобладающая часть разветвлений блуждающих нервов располагается в области пищевода желоба, преддверия рубца, продольных мускульных тяжей рубца и пилорического сфинктера.

Нервные пучки блуждающих нервов, сопровождающие ветви солнечного сплетения, иннервируют весь тонкий и толстый отделы кишечника, исключая каудальный участок ободочной и прямую кишки. В составе блуждающих нервов имеется 5 видов нервных волокон: — толстые, средние и тонкие мякотные и 2 вида безмякотных.

Блуждающие нервы лося в основных своих чертах строения и топографии сходны с блуждающими нервами домашних жвачных.

MORPHOLOGY OF THE VAGUS NERVE AND ITS BRANCHES IN RUMINANTS

J. MINDUBAEV

In ruminants (sheep, goat, cattle and deer) vagus nerves predominate over the sympathetic nerves. This predominance increases with age. In sheep, goat and cattle there is no reticular ganglion, — in these animals only a reticular plexus is to be found, consisting of a rich network of nerve bundles and containing small ganglia.

The vagus nerves and the sympathetic trunks in the neck, as well as in the thorax and abdominal cavity are interconnected with each other by nerve bundles. The heart is innervated predominantly by branches of the stellate ganglia and in a smaller degree by branches of the vagi. The nervous supply of the lungs, on the contrary, is predominantly of vagal origin.

The dorsal esophageal trunk in the sheep is formed chiefly by bundles arising from the left vagus (in the deer — from the right one). The ventral esophageal trunk is formed in the sheep and goat mainly by fibres of the right vagus or in an equal proportion of both vagi.

The complex stomach of ruminants is innervated by two subserosal plexi: the vestibular and the omaso-interreticular. The vestibular plexus, formed by fibres from the dorsal esophageal trunk and the celiac ganglion, supplies the rumen, the reticulum, the omasum (manyplies) and the abomasum (fourth stomach). The omaso-interreticular plexus, arising from the ventral esophageal trunk, innervates the areas of the esophageal sulcus, of the vestibule of the rumen, and of the pyloric sphincter, as well as the reticulum, the omasum and the abomasum. The greatest part of vagus branches is found around the esophageal sulcus, in the vestibule of the rumen, around the longitudinal muscular bundles of the rumen and at the pyloric sphincter.

The nerve bundles of the vagus, accompanying the celiac plexus, supply the small and large intestines with the exception of the rectum and the caudal part of the colon.

The vagus nerves contain 5 types of nerve fibres: thick, medium and thin myelinated fibres and two types of amyelinated fibres.

The vagus nerves of the deer in their main features of structure and topography are similar to the vagi of domestic ruminants.

Ю. Х. МИНДУБАЕВ, СССР. Казань, ул. Зинина 20. № 2.