

Das von Grube (1861) unter dem Namen *Lysianassa ciliata* beschriebene Tier aus dem Golf von Triest gehört vielleicht zu dieser Art; Heller (1866) erwähnt sie als *Anonyx tumidus* für Lissina, Lissa und Lagosta, während Sars (1890 S. 48. Taf. 17. Fig. 2) eine identische Species *Aristias audouinii* Sp. Bate. nennt. Die meisten Arten der Gattung leben in größeren Tiefen (über 100 m).

#### Benutzte Literatur.

- Bonnier, Resultats scient. de la camp. du Caudan dans le Golfe de Gascogne. 3. Édriophthalmes 1896. Annal. Univers. Lyon. vol. 26.
- Bovallius, Contributions to a monograph of the *Amphipoda hyperidea*. (Part I. 1. und Part I. 2. K. Svensk. Ak. Handlingar. vol. 21. Nr. 5 et vol. 22. Nr. 7. 1887.
- The Oxycephalids. Nova Acta R. S. Scient. Upsaliensis ser. III. vol. 14. fasc. 1. Nr. IV. 1890.
- Chevreaux, Amphipodes provenant des Camp. de »l'Hirondelle«. Result. camp. sci. A. Prince de Monaco. fasc. 16. 1900.
- Della Valle, Gammarini del Golfo di Napoli. Fauna u. Flora Golf v. Neapel. vol. 20. 1893.
- Grube, Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Breslau. 1861.
- Heller, Beiträge zur näheren Kenntnis der Amphipoden des adriatischen Meeres. Denkschrift. Akad. Wiss. Wien. vol 26. 1866.
- Lo Bianco, Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp coll. Yacht Puritan etc. Mitteil. zool. Stat. Neapel. vol. 16. 1903/4.
- Lucas, Exploration scientifique de l'Algérie. Paris. 1849.
- Marion, Description des Crustacés amphipodes parasites des Salpes. Annal sci. nat. Paris. vol. 17. (ser. 5). 1874.
- Sars, G. O., Crustacea of Norway. Vol. I. Amphipoda. Christiania u. Kopenhagen. 1890/95.
- Stebbing, Amphipoda. Report Scient. Res. Exp. »Challenger«. Vol. 29. 1888.
- Descriptions of nine new species of Amphipodous Crustaceans from the Tropical Atlantic. Transact. Zool. Soc. London. Vol. 13. Nr. 14. 1895.
- *Amphipoda Gammaridea*. Das Tierreich. 21. Lieferung. Berlin. 1906.
- Steuer, Adriatische Planktoncopepoden. Sitzungsb. Ak. Wiss. Wien. Vol. 119. 1910.
- Ein Vertreter der *Hyperidea curvicornia* aus der Adria. Zool. Anzeiger. Bd. 37. 1911.
- Adriatische Planktonamphipoden. Sitzungsb. Ak. Wiss. Wien. Bd. 129. 1911.
- Vosseler, Die Amphipoden der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. 2. Kiel u. Leipzig. 1901.

#### 6. Venensinus und Vorhof bei *Raja clavata*.

Von Dr. phil. et med. A. Willer.

(Mit 3 Figuren.)

Eingeg. 18. September 1918.

Die regelmäßige Schlagfolge der verschiedenen Herzabschnitte beruht auf der Reizübermittlung zwischen diesen Abschnitten. Bei den Säugetieren geht dieser Reiz aus von der Grenze zwischen Venensinus und rechtem Vorhof, und zwar, wie man auf Grund aus-

gedehnter physiologischer Versuche und anatomischer Untersuchungen geneigt ist anzunehmen, findet die Reizbildung statt in der Gegend des sogenannten Keith-Flackschen Knotens oder in diesem selbst. Dieser »Sinusknoten« liegt in der Furche zwischen oberer Hohlvene und Vorhof, d. h. in der sogenannten Cavatrichterfurche. Der wichtigste und umfangreichste Teil des Knotens, der sogenannte Kopfteil, liegt oben in dem Winkel zwischen Herzohr und Vene; unterhalb des Kopfteils liegt der Stamm, ein Gebilde, das wesentlich dünner und länger ist als der Kopfteil. Dieses splittert sich nach unten in feine Fasern, in die unteren Ausläufer. Ebenso wie hier unten Ausläufer vom Stamm in die Muskulatur vorhanden sind, lassen sich oben vom Kopfteil aus Fasern verfolgen, die auf die obere Hohlvene übergehen<sup>1</sup>. A. und B. S. Oppenheimer<sup>2</sup> sind der Ansicht auf Grund ihrer Untersuchungen, daß der Sinusknoten vergleichend-anatomisch dem Venensinus und nicht dem Vorhof zugehöre. Eine Klärung dieser Frage kann nur durch systematische Untersuchungen sowohl embryologischer als solcher am ausgebildeten Herzen in den einzelnen Wirbeltierklassen erwartet werden. Das Gebilde des Sinusknotens ist mit Sicherheit einzig und allein bisher bei den Säugetieren nachgewiesen worden. Es muß daher von Interesse sein, die Gegend der Einmündung des Venensinus in den Vorhof und diese beiden Abschnitte selbst genauer bei Vertretern der einzelnen Wirbeltierklassen der Betrachtung zu unterziehen.

Im folgenden handelt es sich um Untersuchungen am Herzen von *Raja clavata*. Das Material wurde mir dankenswerterweise von der Kgl. biologischen Anstalt auf Helgoland überlassen.

Die beiden Ductus cuvieri laufen an der Dorsalseite des Herzens zusammen, nachdem sie in ihren letzten Abschnitten von rechts und links her zum Herzen laufend mit der Ventrikelwandung verschmolzen sind<sup>3</sup>. Dort, wo es zur Einmündung in den Sinus venosus kommt, werden von den beiden Venen in diesem je zwei Längsfalten gebildet, so daß eine Art von Rinne entsteht, auf deren Grunde die Einmündungsstellen von Gefäßen mittleren und engen Lumens bemerkbar sind. Die letzte Strecke ihres Verlaufes vor der Einmündung ist dadurch nach außen hin verborgen, daß sie durch eine ligamentähnliche Bildung umschlossen sind. Venenwandung und Sinuswandung gehen unmerklich ineinander über, indem beide aus

<sup>1</sup> Nach Koch und Külbs, F., Das Reizleitungssystem im Herzen. Berlin 1913, S. 11—12.

<sup>2</sup> The relation of the sino-auricular node to the venous valves in the human heart. The anatomical record 1913.

<sup>3</sup> Siehe auch Willer, A., Über das Herz der Selachier, mit besonderer Berücksichtigung des Reizleitungssystems. Berlin, G. Schade, 1914. S. 11.

einer gleich starken Schicht, die eine gering ausgebildete Muskulatur besitzt, bestehen. Der Übergang der Wandungen findet dermaßen statt, daß nach oben die Wand sich an den Vorhof, nach unten an den Ventrikel legt, wodurch eine wesentliche Vergrößerung des an sich verhältnismäßig kleinen Sinushohlraumes eintritt.

Der Venensinus selbst ist an seiner Ventralseite fest mit der Dorsalseite des Ventrikels und des Vorhofs verwachsen derart, daß der linke untere Teil mit dem Ventrikel, der linke obere und der rechte Teil mit dem Vorhof in Verbindung stehen. Er stellt in der Dorsalansicht einen rhomboidförmigen Körper dar, dessen Wandungen senkrecht zur Körperachse gefaltet sind. Seine Dorsalwandung geht ohne Verwachsung mit einem andern Herzabschnitt direkt in die Vorhofswandung über.

Histologisch besitzen bereits die Einmündungsstellen der beiden Venae cavae eine feine Muskelschicht, die ohne Besonderheiten in

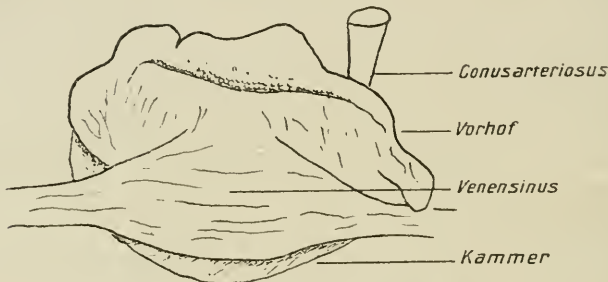


Fig. 1. Herz von der Dorsalseite.

eine gleiche Schicht der Sinuswandung übergeht. Hier verstärkt diese sich an der Dorsalseite des Venensinus und ebenfalls in der Umgebung des Sinus- und Vorhofshohlraum verbindenden Ostiums.

Die Innenfläche des Venensinus ist im allgemeinen glatt und ohne Besonderheiten, nur die beiden bereits erwähnten rinnenförmigen Verlängerungen der Venenmündungen, die sich unterhalb der Sinus-Vorhofsmündung zu einer einzigen bogenförmig verlaufenden Rinne vereinigen, heben sich an der Innenfläche hervor.

Der Übergang des Sinusabschnittes in den Vorhof findet statt, indem sich der erstere von oben her trichterartig in den Vorhof hineinsenkt, dessen Wandung in schiefer Richtung durchbrechend, so daß dieser Trichter mit seiner unteren Öffnung als schlitzförmiges, vorspringendes Gebilde an der hinteren Innenwand des Vorhofes erscheint (siehe Fig. 2). Der freie Rand dieses Sinustrichters ist bindegewebiger Natur, während die Wandung desselben aus zwei voneinander durch Bindegewebe getrennten Muskelschichten besteht, die

sich in einiger Entfernung vom Rande in der Art eines Ringes vereinigen. Dieser Muskelring ist bereits makroskopisch erkennbar, wenn man den Sinustrichter bei durchfallendem Lichte betrachtet, da er dann als dunkler Ring gegen die sonst durchscheinende Wandung hervortritt. In diesem Ring findet der Übergang der Sinusmuskulatur in diejenige des Vorhofes statt, so daß die innere Muskelschicht des Trichters dem Venensinus, die äußere dem Vorhof angehörig erscheint. Man kann also diesen Trichter als eine Einstülpung des Sinus in den Vorhof auffassen und dann den Ring als die Grenze zwischen beiden Abschnitten ansehen.

Die Ecken des Trichters heben sich nicht so schroff aus der Vorhofswandung heraus wie der übrige Teil, sondern gehen mehr

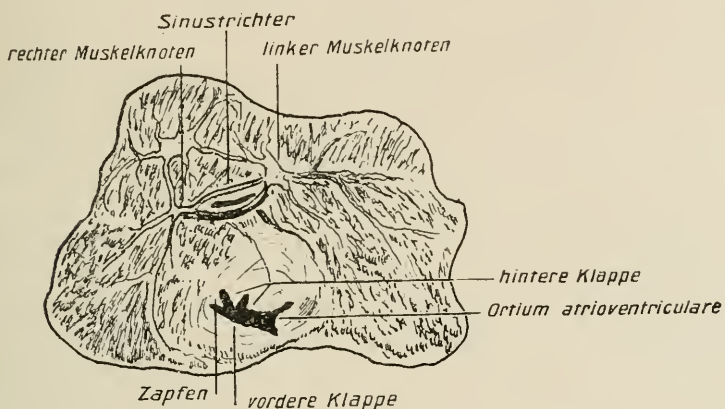


Fig. 2. Vorhof ausgeschnitten von vorn gesehen.

allmählich in die Muskulatur des Atriums über. Hierbei jedoch ist an jeder Ecke ein aus Muskelgewebe bestehender Knoten ausgebildet, von dem aus sich größere Trabekel entwickeln. Der linke Muskelknoten ist größer als der rechte und stellt ein abgeplattetes Gebilde dar, der rechte dagegen erscheint strang- oder walzenförmig. Infolge des Abganges der größeren Trabekel, die sich weiterhin verzweigen und aufsplintern, erscheinen diese beiden Muskelknoten als Centren der Vorhofsmuskulatur. Es wurde bereits früher darauf hingewiesen<sup>4</sup>, daß dadurch, daß jedes dieser beiden Gebilde die entsprechende Seite des Vorhofs mit Muskelzügen versorgt, bereits eine gewisse Zweiteilung des Vorhofs angedeutet, vielleicht physiologisch schon vorhanden ist. Es stehen allerdings die feineren Verzweigungen der Trabekel der rechten Seite mit denen der linken Seite anastomosienartig in Zusammenhang.

<sup>4</sup> Willer, l. c. S. 21.

Abgesehen von den beiden an den Ecken des Trichters gelegenen Muskelknoten, die mit der Muskulatur des Ringes in dem Sinustrichter in Verbindung stehen, besteht noch ein weiterer Zusammenhang der Trichterwand mit der Vorhofswand, indem von der Vorderseite des Sinustrichters zwei Bänder abgehen, die sich in dem Bindegewebe des atrioventrikulären Klappenapparates verlieren. Im wesentlichen sind diese Bänder bindegewebiger Natur, enthalten jedoch einen feinen Strang quergestreifter Muskulatur, der einerseits mit dem Muskelring im Trichter, anderseits mit der Vorhofsmuskulatur in Verbindung steht.

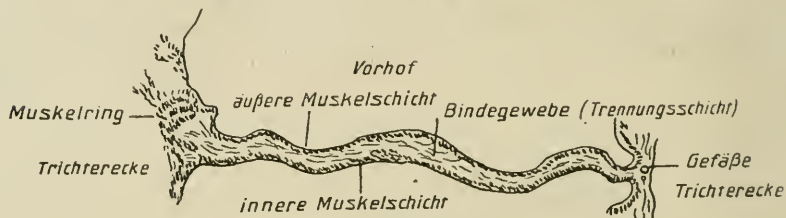


Fig. 3. Schnitt durch die Wand des Sinustrichters. Links ist der Übergang beider Muskelschichten in den Mittelring getroffen.

Oberhalb des Sinusvorhofostiums findet sich noch ein besonders deutlich ausgeprägter, inselartig gestalteter Knoten von Muskulatur, dessen von ihm nach unten hin ausgehende Trabekel mit dem rechten, strangartigen Muskelknoten des Sinustrichters in direkter Verbindung stehen.

Unterhalb des Ostiums findet sich der atrioventrikuläre Klappenapparat auf breiter bindegewebiger Grundlage. Er besteht aus einer vorderen und einer hinteren Klappe, auf der rechten Seite ist zwischen beiden Klappen ein bindegewebiger Zapfen eingelagert, demgegenüber auf der linken Seite sich ein ähnliches, jedoch weit weniger deutlich ausgebildetes Gebilde findet.

Um nun auf den anfangs erwähnten Keith-Flackschen Knoten der Säugetiere zurückzukommen, so kann man meines Erachtens Beziehungen zwischen dem Sinusknoten der Säuger und den beiden Muskelknoten an den Ecken des Sinustrichters bei *Raja* suchen. Die Lage derselben zu dem Muskelring in der Trichterwandung einerseits und die von ihnen ausgehenden Trabekel andererseits lassen sie zum mindesten als für die Reizübermittlung sehr wichtige Gebilde erscheinen. Sollte sich physiologisch, wie oben angedeutet, eine Zweiteilung des Vorhofes bei *Raja* finden, so dürfte dann nur der rechte Muskelknoten als phylogenetischer Vorläufer des Sinusknotens der Säuger anzusehen sein. Genauere histologische Untersuchungen, die die Nervenversorgung dieser Gebilde besonders beachten müßten, und physiologische Versuche dürften hierüber weiteren Aufschluß geben.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Willer Alfred

Artikel/Article: [Venensinus und Vorhof bei Raja clavata. 36-40](#)