Kleine Schnecken ganz Groß – 3D-Rekonstruktion mariner Mikrogastropoden am Beispiel von Hyalogyrina glabra und

Hyalogyrina grasslei (Heterobranchia: Ectobranchia)

Andreas Hawe, Gerhard Haszprunar, Martin Heß Biozentrum der LMU München, Großhaderner Str. 2, 82152 Planegg, Germany A.Hawe@gmx.de

Einführung

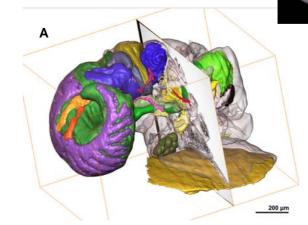
BioZentrum

Systematische Zoologie AG Prof. Haszprunar

Trotz der Tatsache, dass die Mollusken die zweitgrößte Artenzahl innerhalb der vielzelligen Eukaryoten stellen, finden sich hier immer noch erhebliche Defizite in der Biodiversitätsforschung. Hierzu zählen auch die basalen Heterobranchia, eine Gruppe, die in den letzten Jahrzehnten vielen Diskussionen unterworfen war

Mangels geeigneter Methoden im Bereich der Morphologie- und Anatomieanalyse wurde gerade innerhalb der äußerst kleinen und helicoiden (=gewundenen) Arten im Bezug auf phylogenetische Fragestellungen zunehmend molekularbiologisch argumentiert.

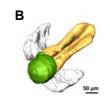
Durch den Einsatz moderner Mikroskopie- und Computertechniken (z.B. Amira®) kann dieses Defizit wieder ausgeglichen werden. Morphologische Analysen geben unter anderem Aufschluss über die Reproduktions- und Ernährungsbiologie von in der Tiefsee lebenden Arten.

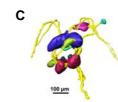


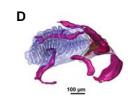
Material & Methoden

Beide untersuchten Arten sind Tiefseebewohner (800m bzw. 2000m Tiefe) und waren zu Beginn dieser Arbeit bereits semidünn geschnitten, gefärbt und eingebettet. Nach dem Abfotografieren beider Schnittserien sind sie mit Hilfe von Photoshop in Größe, Kontrast und Farbe bearbeitet worden. Der Bildstapel wurde darauf in Amira eingespeist, aligniert und manuell segmentiert.

Letztendlich werden im Programm 3D-Oberflächenrekonstruktionen aller relevanten Strukturen angefertigt.







Abbildungen A-H:

- A) Gesamtrekonstruktion von Hyalogyrina gras Detailrekonstruktionen von H. grasslei
 - B) Radulaapparat mit einem einzelnen Muskelstrang
 C) Nervensystem aus anteriorer Sicht betrachtet
 - D) Kieme und Herz-Nieren-Komplex
- E) Gesamtrekonstruktion von Hyalogyrina glabra Detailrekonstruktionen von H. glabra:
 - F) Kieme und Herz-Nieren-Komplex
 - G) Nervensystem mit transparentem Ösophagus H) Verdauungsapparat



Ergebnisse & Diskussion

Bei beiden Tieren wurden folgende Merkmale untersucht und erfasst:

- Weichkörper und äußere Morphologie
- Verdauungssystem
- Nervensystem und Sinnesorgane
- Mantelhöhlenmorphologie
- Ventilations-, Respirations- und Exkretionssystem

Ein Hauptaugenmerk galt den Genitalsystemen, da sich hier die meisten zwischenartlichen Unterschiede bemerkbar machen sollten. Hier hatte der Fund eines Ganges im Genitalsystem von H. grasslei eine besondere Bedeutung - das Vorhandensein des sogenannten Garnault's Gang war im letzten Jahrhundert Gegenstand zahlreicher Diskussionen. Eine endgültige Identifikation konnte jedoch nicht durchgeführt werden, da wegen fehlender Ultradünnschnitte die umgebenden Drüsenstrukturen nicht ihrer Funktion zugeordnet werden konnten.

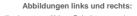
Die äußeren Weichkörperstrukturen wie z.B. diverse Tentakel gaben zusätzliche Hinweise zur Reproduktionsbiologie der Tiere. So war bei H. glabra keinerlei Kopulationsorgan zu erkennen, während bei H. grasslei ein Kopulationstentakel, sowie kleinere Erhebungen zwischen den Kopftentakeln zu finden waren. Diese Tentakel ließen den ungefähren Weg der Spermatophoren erahnen.

Auch im Verdauungsapparat fanden sich Unterschiede, unter anderem in der Lage der Mitteldarmdrüsen zum Magen. Da beide Tiere jeweils einen anterioren und einen posterioren Abschnitt der Mitteldarmdrüse besitzen, wurden auch zwei Öffnungen vom Magen zu diesen gefunden. Bei H. glabra waren es zwei separate Verbindungen, die Gänge bei H. grasslei waren jedoch am Eingang des Magens fusioniert.

Durch die erneuerte und erweiterte Datenlage gerade im Bereich der Genitalsysteme konnte so ein genaueres bzw. teilweise neues Bild der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Hyalogyrinidae (Ectobranchia: Valvatoidea) gemacht werden. Die Ansammlung neuer Daten war mit Hilfe der 3D-Oberlächenrekonstruktion äußerst erfolgreich. Auch die phylogenetische Relevanz der Daten ist zu einem hohen Maße gegeben.

- Schemazeichnung der Genitaltrakte.
 ag: Eiwelßdrüse, bst: Blindsack 1, bs2: Blindsack 2, ft: Flagellum, g: Gonade, ga: Genitalatrium, Gd: Garnault's Gang, hd: Zwittergang, od: Ovidukt, pr: Frs: Receptaculum seminis, vd: Vas deferens, ve: Vas efferens, vs: Vesicula seminalis.
- J) Schemazeichnung der Magengänge. Die Pfeile zeigen die Richtung des Nahrungstransportes
- K) Schemazeichnung der beiden hier vorkommenden Kiementypen (modifiziert nach Rath 1986).





"Filmband" mit ausgewählten Schnitten aus der bearbeiteten Semidünnschnittserie von Hyalogyrina grasslei. Die Abstände der einzelnen Bilder betragen hier jeweils 14 µm.

