

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen

Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München

1940. Heft I

Sitzungen Januar-Juni

München 1940

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

In Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung



Die nachträgliche Auslösung der Schwanzbildung durch Regeneration nach vorheriger Unterdrückung im Defekt- versuch (ausgeführt am Rippenmolchkeim).

Vorläufige Mitteilung.

Von Walther Vogt.

Vorgelegt in der Sitzung vom 4. Mai 1940.

Ein klassisches Beispiel für ein besonders hochentwickeltes Regenerationsvermögen ist der Schwanz der Molche. Der z. T. oder ganz abgeschnittene Schwanz eines Urodelen wird regelmäßig regeneriert, und zwar so vollständig, daß er vom normalentwickelten schließlich nicht mehr zu unterscheiden ist. Auf Grund älterer eigener Versuche (Verh. d. anat. Ges. 3. intern. Kongr. in Amsterdam 1930, Anat. Anz. ErgH. 71/1931) habe ich darauf hingewiesen, daß dieses Regenerationsvermögen für die embryonale Periode nicht gilt; denn in eigens darauf gerichteten Versuchen an verschiedenen Urodelen konnte ich feststellen, daß die embryonale Schwanzknospe defektempfindlich ist: man kann die halbkugelige Schwanzknospe eines Molchkeimes durch Kappung oder teilweise Ausräumung ihres Bildungsmaterials zur Verkrüppelung bringen oder die Schwanzbildung nahezu vollständig unterdrücken. Die Schwanzknospe im halbkugeligen Stadium regeneriert also nicht, sicher nicht vollständig. Dieses Ergebnis hat etwas Überraschendes, wenn man das geradezu unaufhaltsame Regenerationsvermögen der späteren Stadien kennt, auch wenn man bedenkt, daß die morphologischen Vorbedingungen zur Regeneration im Frühstadium durchaus gegeben erscheinen: es ist ein Schwanzblastem da, reichliche Wachstumspotenz und Indifferenz des Materials. – Im Gegensatz zu früheren, allgemeineren Vorstellungen war folgender Schluß gegeben: das hohe Regenerationsvermögen eines ganzen Körperteiles wie des Schwanzes beruht nicht auf der Erhaltung einer embryonalen Fähigkeit, etwa eines allgemeinen Bildungsvermögens an noch indifferenten Zellbeständen, sondern auf einer sekundär sich entwickelnden örtlich spezialisierten Re-

aktionsfähigkeit, die sich erst in einem bestimmten Zeitpunkt der Ontogenese einstellt. Wenn diese Auffassung richtig ist, so war zu erwarten, daß sie sich auch auf anderem Wege beweisen läßt. Es war die Möglichkeit gegeben, daß man am gleichen Tier die Unterdrückung des Schwanzes durch Frühoperation (Ausräumung der halbkugeligen Knospe) und die Wiedererzeugung durch Spätoperation (sekundäres Abtragen des verkrüppelten Teiles) nacheinander aufzeigen könnte. Ich habe 1931 (l. c.) vorausgesagt, „daß es gelingen wird, einem durch Frühoperation schwanzlos gemachten Tier später durch Kappen des Stummels einen normalen Schwanz zu verleihen“. Dieses erhoffte Ergebnis hat sich jetzt in überzeugender Weise verwirklichen lassen.

Ein Schüler von mir (Heinz Schmidt) hat unter meiner Anleitung zahlreiche Versuche ausgeführt, um den Zeitpunkt des Erwachens des Regenerationsvermögens in der Schwanzwurzel der Molchlarven zu ermitteln. Es zeigt sich, daß in der kurzen Zeit vom Übergang der halbkugeligen zur schaufelförmigen Schwanzknospe das Regenerationsvermögen auftritt und rasch zunimmt. Zur Festigung des Ergebnisses hat Schmidt mehrfach Sekundäroperationen gemacht und die Stummel verkrüppelter oder unterdrückter Schwanzreste abgetragen. Dabei wurde in mehreren Fällen ein nachentwickelter normaler Schwanz erzielt. (Die Arbeit von Heinz Schmidt wird in Roux' Arch. f. Entw.-Mech. erscheinen.) Einen eigenen Versuch dieser Art lege ich vor: einem aus den Hüllen entnommenen Rippenmolchkeim habe ich die halbkugelige Schwanzknospe in der linken Hälfte weitgehend entfernt, im Mittelstück ausgeräumt, die rechte Hälfte z. T. belassen. Es ergab sich eine Molchlarve mit ganz kurzem, schwächlichem Schwanzstummel, der selbst nach 55 Tagen nur etwa $\frac{1}{4}$ normaler Schwanzlänge erreicht hatte. Der Stummel wurde 2 Monate nach der 1. Operation erneut gekappt und zeigt nunmehr (1 Monat nach der 2. Operation) einen vollständigen Schwanz von nahezu normaler Größe (Photogramme des Verlaufes wurden gezeigt).

Nach diesem Ergebnis muß man die Vorgänge der Regeneration und der embryonalen Gestaltung schärfer voneinander trennen als es bisher in der Regel geschieht. Zum embryonalen Gestaltungsvermögen gehört Regenerationsfähigkeit nur in sehr be-

schränktem Maße; eine „Postgeneration“, wie Roux sie annahm, gibt es beim jungen Amphibienkeim nicht. Wo das Regenerationsvermögen in vollkommener Weise auftritt, wie am Schwanz, ist es als besondere Leistung des betreffenden Systems spezialisiert und erst nachträglich entwickelt.

Das gleiche gilt wahrscheinlich auch für die Extremität. Auch am Hinterbein des Rippenmolches ist es mir gelungen, die Anlage und damit die ganze Gliedmaße zunächst zu unterdrücken, nachträglich aber durch einen Regenerationsreiz die Postgeneration eines Hinterbeines auszulösen (vgl. Anat. Ges. 1939).