Über die Transplantation des Herzrohrs

Von

Hachiro Yamada

(Aus dem Anatomischen Institut der Kaiserlichen Universität zu Kyoto:
Prof. Dr. Ch. Ogawa.)

Mit 1 Textfigur.

Untersuchungen über die Transplantation des Herzens mit Amphibien wurden von Stöhr, Ekman und Copenhaver angestellt. Die Transplantation wurde von diesen Forschern im frühen Stadium vorgenommen. Vornehmlich wurden die Determination des Herzens, seine Beziehung zu der Leber und zu dem Perikard zum Gegenstand der Untersuchung gemacht. Meine Experimente wurden in einem etwas späterem Stadium als die der obengenannten Autoren ausgeführt, ausserdem habe ich die Transplantation unter anderen Bedingungen versucht als sie.

Ich habe nämlich operativ die Larven parabiologisch gemacht, das Herz eines Partners exstirpiert, und dann in eben dieser Herzregion eine Transplantation des Herzrohrs sowie der Vorniere und des Gehirns vorgenommen. Dass ich vor der Operation des Herzens die Larven parabiologisch machte, geschah zu dem Zweck, den Wirt vor dem Tod infolge Exstirpation zu schützen.

Material und Methode.

Ich habe einzig nur Bufolarven aus der Landschaft Niigata als Material benutzt. Die Bufolarve von 3.0 mm Länge machte ich unter dem binokularen Mikroskop parabiologisch.

Was die Methode der Parabiose anbelangt, so schlage man in meiner Schrift „Über die Elimination der Leber bei den parabiologischen Bufolarven.“ nach. Wenn das parabiologische Larvenpaar sich bis zu der Grösse

von 12.0 mm entwickelt und das Regenerationsvermögen der Herzen gänzlich verloren hatte, schnitt ich die Herzgegend der einen Larve des Paares mit einer scharfen Nadel unter dem binokularen Mikroskop auf und nahm das Herz vollständig heraus. Wenn nach 24 Stunden der grösste Teil der Schnittwunde geheilt war, benutzte ich diese Larve zum Wirt. Als Spender benutzte ich eine Bufolarve von 5.5 mm, indem ich ihr Herzrohr, ihre Vorniere und ihr Gehirn zur Transplantation verwandte. In dieser Zeit stellen beide Herzen ungekrümmte Röhren dar, und eine Blutzirkulation findet noch nicht statt. Nach diesem Transplantationsexperimente züchtete ich die Larve bis zur Metamorphose. Bisweilen nahm ich sie auf, fixierte sie mit Bouinscher Lösung, stellte Serienschritte von 10μ bis 15μ her, nahm die Färbung mit Haematoxylin-Eosin vor und prüfte sie dann unter dem Mikroskop.

Befund.

Da das Herzrohr sehr zart war, vermochte es bei der Transplantation seine Rohrgestalt nicht zu behalten, sondern wurde zu einer Zellmasse.

Als ich am dritten Tage nach der Operation die Exemplare prüfte, hatte der Wirt sich bis zu der Grösse von 14.0 mm entwickelt. Die Schnittwunde war noch nicht vollkommen geheilt; das transplantierte Herzrohr lag zwischen dem Ductus Cuvieri und dem Aortenbogen des Wirtes. Als ich am neunten Tage nach der Operation die Exemplare prüfte, hatte der Wirt sich bis zu der Grösse von 17.0 mm entwickelt, Ductus Cuvieri des Wirtes war etwas nach dem transplantierten Herzen hin weitergewachsen und ein Teil der Wand war ganz mit dem transplantierten Herzen zusammengewachsen, teilweise standen die Lumina miteinander in Verkehr, und der Kranialteil des transplantierten Herzens berührte sich mit Truncus arteriosus des Wirtes.

Am 17. Tage nach der Operation hatte sich der Wirt bis zu der Grösse von 22.0 mm entwickelt, die Hinterbeine waren ausgebildet, Ductus Cuvieri und Truncus arteriosus hatten sich nach dem zwischen ihnen transplantierten Herzrohr hin verlängert und waren miteinander verwachsen. Vermittelt des Transplantates stand Ductus Cuvieri mit Truncus arteriosus in Verbindung. 22 Tage nach der Operation gelangte der Wirt zur Metamorphose. In der Herzgegend des Wirtes setzte das transplantierte Herz sich teilweise bei der Somatopleura an, teilweise verwuchs es mit dem verlängerten Ductus Cuvieri; kranialwärts setzte sich das Herz mit Truncus arteriosus an; so stand das Gefäss im Verkehr

mit der inneren Höhle des transplantierten Herzens. Folglich ging das Blut, welches Ductus Cuvieri passierte, durch das transplantierte Herz in den Truncus arteriosus. Manchmal bei einzelnen Exemplaren verlängerten sich beide, Ductus Cuvieri und Truncus arteriosus, nach dem transplantierten Herzen hin, doch standen sie miteinander direkt in Verkehr ohne Vermittlung des Herzens. Der Pulsschlag des transplantierten Herzens betrug 80 Schläge, der des Herzens des Partners zeigte 130 Schläge in der Minute.

Wenn man die Vorniere sowie das Gehirn nach der Herzelimination in die entleerte Herzgegend einsetzt, bleiben die transplantierten Gebilde an der Stelle zwischen Truncus arteriosus und Ductus Cuvieri stehen. Ein Teil der transplantierten Vorniere wuchs mit der Somatopleura des Wirtes zusammen. Beim Truncus arteriosus machte sich keine Regeneration und Verlängerung nach der transplantierten Vorniere hin bemerkbar. Das Schnittende des Truncus arteriosus war aber ganz geschlossen. Da das Kiemengefäß der verwachsenen Seite mit dem Kiemengefäß des nicht operierten Partners in Verbindung stand, ging das Blut vermitteltst dieses Teils aus dem nicht operierten Partner in diese Gegend über. Auch Ductus Cuvieri des Wirtes zeigte keine Regeneration und Verlängerung, sein Schnittende war ebenfalls geschlossen, so floss das Blut aus Vena subclavia der verwachsenen Seite durch Vena subclavia des nicht operierten Partners in dessen Herz.

Fig. 1.

Implantiertes Herz. Vergr. $\times 80$.

Mit der Transplantation des Gehirns verhält es sich ganz ebenso wie mit der der Vorniere.

Zusammenfassung.

1. Natürlicherweise geht die Bufolarve, wenn sie sich bis zu 12.0 mm entwickelt hat, bei Herzelimination zugrunde. Durch vorhergehende Parabiose konnte ich aber ohne Lebensgefahr das Herz entfernen und die Transplantation in dieser Gegend vornehmen.

2. Die Transplantation des Herzrohrs förderte beim Wirt das Wachstum und die Verlängerung der abgeschnittenen Gefäße, welche Ductus cuvieri und Truncus arteriosus entsprechen. Als beide anfangen, miteinander in Verbindung zu treten, gewann das transplantierte Herz ein Lumen und kommunizierte mit diesen Gefäßen.

3. Wenn nur die Herzelimination vorgenommen wird, zeigen die abgeschnittenen Gefäßstümpfe keine bedeutende Verlängerung. Es ist also zu überlegen, ob die Herztransplantation auf die Gefäße chemotaktisch oder als Stütze für die Verlängerung gewirkt hat. Wenn die Vorniere oder das Gehirn in diese Gegend transplantiert wird, ist indessen keine Gefäßverlängerung erweisbar. Daraus geht klar hervor, dass das Herz auf die Gefäßverlängerung spezifisch günstig wirkt.

Zum Schluss möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Ch. Ogawa, meinen wärmsten Dank für seine mir so wertvolle Unterstützung aussprechen.

Literaturverzeichnis.

- 1) Copenhagen, W. M. Experiments on the development of the heart of *Amblystoma punctatum*. The Journal of Experimental Zoölogy, Vol. 43, 1926.
- 2) Ekman, G. Experimentelle Beiträge zur Herzentwicklung der Amphibien. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 106, 1925.
- 3) Stöhr, Ph. Experimentelle Studien an embryonalen Amphibienherzen. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik. 102, 1924, 112, 1927.