Meilensteine der biomedizinischen Forschung mit Krallenfrösche

Seit fast einem Jahrhundert haben wir dank der Krallenfrösche Antworten auf wesentliche biologische Prozesse erhalten. In dem Zeitstrahl können Sie die wichtigsten bahnbrechenden Entwicklungen und Erfolge entdecken, die die biomedizinische Forschung prägen.

© Volker Lannert / Universität Bonn

1920er

Entdeckung des Organisator-Effekts in der Embryonalentwicklung

Die in den 1920er Jahren von Hans Spemann und Hilde Mangold an Froschembryonen durchgeführten Studien zeigen, dass bestimmte Zellgruppen (Organisatorzellen, Spemann-Mangold-Organisator) die Entwicklung der umliegenden Zellen zu verschiedenen Körperteilen beeinflussen können. Diese Studie ist grundlegend für das Verständnis der Zelldifferenzierung im Bereich der Entwicklung. **Hans Spemann erhielt für diese Entdeckung 1935 den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin.**

1930er - 1960er

Erster Schwangerschaftstest (Apothekerfrosch)

Lancelot Hogben (1930) und Hillel Abbe Shapiro & Harry Zwarenstein (1933) berichteten unabhängig voneinander, dass erwachsene weibliche Frösche zur Bestimmung einer Schwangerschaft beim Menschen verwendet werden können. Hierfür wurde der Urin potentiell schwangerer Frauen in die Frösche injiziert - laichten die Frösche innerhalb von 16 - 18 Stunden ab, deutet dies auf eine Schwangerschaft der Frau hin. Diese Methode wurde bis zur Entwicklung immunchemischer Tests in den 1960er Jahren angewandt.

1962

Entdeckung der Reprogrammierung des Zellkerns vollentwickelter Zellen

In seiner Arbeit aus dem Jahr 1962 untersuchte John B. Gurdon die Embryonalentwicklung, indem er die differenzierten Darmepithelzellen von Kaulquappen in Froscheier einpflanzte, nachdem er die Zellkerne der Eier entfernt hatte. Diese Studie ist von grundlegender Bedeutung für das Verständnis, dass Kerne von voll entwickelten Zellen umprogrammiert werden können, um andere voll entwickelte Zelltypen hervorzubringen. **Im Jahr 2012 erhielt er zusammen mit Shinya Yamanaka den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin, der zu Fortschritten in der Stammzellenforschung führte.**

1971 - 1990er

Entdeckung von Faktoren, die den Zellzyklus regulieren

In der ersten Studie an Froscheiern wurde 1971 von Yosio Masui und Clement Markert der Mitosis Promoting Factor (MPF) entdeckt, der den Zellzyklus in Gang setzt. Später untersuchte Tim Hunt in den 1980er und 1990er Jahren weitere Faktoren, z. B. Cycline, in vielen Modellorganismen, einschließlich Froscheiern, und entdeckte, dass Cycline tatsächlich Teil des MPF-Komplexes sind. **Für seine Beiträge auf diesem Gebiet erhielt er 2001 den Nobelpreis für Physiologie oder Medizin, und es ist inzwischen bekannt, dass diese Faktoren auch in Krebszellen eine Rolle spielen.**

1992

Entdeckung von der Funktion der Wasserkanälen in Zellmembranen

Um ihre Funktion als Wasserkanäle nachzuweisen, untersuchte Peter Agre 1992 Aquaporine auf Froscheiern, die normalerweise wasserundurchlässig sind. Diese Studie ist von grundlegender Bedeutung, um zu verstehen, wie der Wasserhaushalt in den Nieren reguliert wird. **Er erhielt 2003 den Nobelpreis für Chemie, was zu Fortschritten bei der Erforschung von Nierenkrankheiten führte.**

2022

Langfristige Regeneration von Gliedmaßen bei adulten Fröschen

Die Wissenschaftler:innen der Tufts University in den USA haben gezeigt, dass sie mit Hilfe eines tragbaren Systems zur Verabreichung von mehreren Medikamenten die Form und Funktion einer Hintergliedmaße von erwachsenen Krallenfröschen wiederherstellen können. Dies ist ein wichtiger Schritt in der Biomedizin, da erwachsene Krallenfrösche ähnlich wie Menschen nur begrenzte Regenerationsfähigkeiten haben. Dieser Ansatz führte zum Wachstum von komplexem Gewebe, das aus Haut, Knochen, Muskeln und Nerven besteht. **Diese Studie ist wichtig, da sie Millionen von Patienten helfen könnte, die beispielsweise aufgrund von Diabetes Gliedmaßen verloren haben.**

3R Kompetenznetzwerk NRW