

Themenfeld „Mikroskopie“

Praktikum und Seminar

Ziele

Das Themenfeld „Mikroskopie“ ist das erste Modul der Junior Class Experimentelle Medizin.

Es bietet Einblicke in die vielfältigen Facetten der modernen Mikroskopie. Allein die Lichtmikroskopie, die vielleicht jeder schon einmal in der Variante der Durchlichtmikroskopie kennengelernt hat, zeigt sich noch in weiteren Variationen, wie z.B. der Epifluoreszenzmikroskopie oder der konfokalen Fluoreszenzmikroskopie. Darüber hinaus existieren technisch oder experimentell noch weitaus anspruchsvollere Mikroskopietechniken, wie z.B. die Elektronenmikroskopie oder die Intravital-Mikroskopie. Auch diese werden im Laufe dieses Kurses erarbeitet werden.

Die Faszination für die Mikroskopie zu wecken ist ein Ziel dieses Moduls, des Weiteren dient der Einstiegskurs aber auch dazu, die Grundsätze und Prinzipien des Studienprogramms kennenzulernen. Einerseits soll das Studienprogramm Einblicke in die unterschiedlichsten Methoden und Techniken der Wissenschaft ermöglichen, aber auch das wissenschaftliche Arbeiten soll den Teilnehmerinnen und Teilnehmern nähergebracht werden. Dazu gehört das eigenverantwortliche Arbeiten an wissenschaftlichen Fragestellungen, Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten, aber auch der wissenschaftliche Diskurs mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Aus diesem Grund ist das Themenfeld Mikroskopie in ein Seminar und in ein Praktikum unterteilt. Im Seminar werden Fragestellungen erörtert, Experimente geplant und wissenschaftliche Diskussionen geführt. Das Praktikum bietet die Möglichkeit, Experimente mit verschiedenen Geweben und Techniken durchzuführen, und sich in diesen Techniken zu üben.

Inhalte

Nach einer theoretischen Einführung in das Thema der Mikroskopie sowie in der Histologie verschiedener Zelltypen werden direkt die ersten Experimente an der Labor-Bench durchgeführt. In Erweiterung der Praktika, wie sie aus dem Humanmedizin-Studium bekannt sind gibt es hier nun Anleitungen zu den Versuchen, bei denen ständig eigene Entscheidungen zu fällen sind. Natürlich stehen immer Betreuerinnen und Betreuer bereit, hier Unterstützung zu geben.

Gegenstand der Mikroskopie ist in diesem Kurs immer Gewebe. Um dieses optimal untersuchen zu können, ist die richtige Vorbereitung der Proben sehr wichtig. Deswegen ist der erste Arbeitsprozess im Kurs die Identifizierung und die Entnahme von unterschiedlichen Geweben aus dem Organismus der Maus. Der Besuch einer Tierhaltung ist Teil dieses Programms. Entsprechend der Fragestellung und der damit anzuwendenden Mikroskopietechnik wird das entnommene Gewebe aufbereitet, auf unterschiedliche Weise fixiert und geschnitten. Zum Einsatz kommen dabei Paraffinschnitte, Gefrierschnitte, Dickschnitte vom Vibratom und sogenannte „Whole-Mounts“. Unter anderem sollen Gehirngewebe, Lymphknoten, Pankreas und Haut untersucht werden.

Für das Sichtbarmachen spezieller Strukturen im Präparat gibt es eine große Bandbreite an Färbemethoden. Hier kommen neben der klassischen histologischen Färbung für die Durchlichtmikroskopie hauptsächlich Antikörper zum Einsatz, sowie deren Nachweis mit Hilfe von

Fluorochromen wie Fluorescein, Alexa- und Cy-Farbstoffen. Des Weiteren werden aber auch andere Markierungsmöglichkeiten bereits auf der Proteinebene durch GFP, Brainbow und Fruitbasket eingesetzt. Nicht zuletzt werden Präparate ultradünn geschnitten und im Elektronenmikroskop vermessen.

Jede Gruppe fertigt von ihren eigenen Proben sowie von Präparaten anderer Gruppen Bilder der Gewebe an und analysiert diese. Dabei kommen neben dem Epifluoreszenzmikroskop, konfokale Mikroskope, ein Spinning Disc-Mikroskop und das gerade genannte Elektronenmikroskop zum Einsatz.

Durchführung

Als erstes Themenfeld findet das Modul in einem Blockkurs statt, der 2 Wochen umfasst. Während des Kurses wechseln sich Seminar und Praktikum ab, so dass Inhalte theoretisch besprochen, dann in die Praxis umgesetzt werden, um abschließend, nach Durchführung, noch einmal diskutiert werden zu können.

Das Praktikum wird in Kleinstgruppen (2-3 Studierende) durchgeführt, die die unterschiedlichen Stationen des Arbeitsprozesses von der Gewebeentnahme über die Aufbereitung und Färbung des Präparates bis zu den unterschiedlichen Mikroskopen durchlaufen. Nachdem alle den Arbeitsparcours durchlaufen haben, gibt es die Gelegenheit nicht gelungene Arbeitsschritte zu wiederholen und eigene Fragestellungen zu bearbeiten. Abschließend stellen die Kleingruppen ihre Ergebnisse der Kohorte vor und diskutieren die eigenen Ergebnisse sowie die Unterschiede in den verschiedenen Mikroskopietechniken. Dabei lernen alle die verschiedenen Gewebe und ihre Zelltypen kennen und sind zudem hinterher in der Lage, ein neues Experiment selbstständig zu entwickeln, die richtigen Reagenzien einzusetzen, und die Ergebnisse zu überprüfen.

Literatur zum Kurs

Die Zweigbibliothek führt für unseren Kurs die beiden Werke

Gilbert Developmental Biology, 10th ed., Sinauer Assoc 2014.

Alberts Molecular Biology of the Cell 6th ed., Garland Science 2014.

Bitte lesen Sie sich gern in das Kapitel 9 des Alberts ein: "Visualizing Cells".

Darüber hinaus ist es sinnvoll, Grundlagen der Zellbiologie und der Histologie zu kennen. Alle Elemente werden auch im Kurs erarbeitet.

Leistungsnachweis

Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit sowohl bei der Durchführung der Experimente wie auch deren Präsentation und Diskussion.