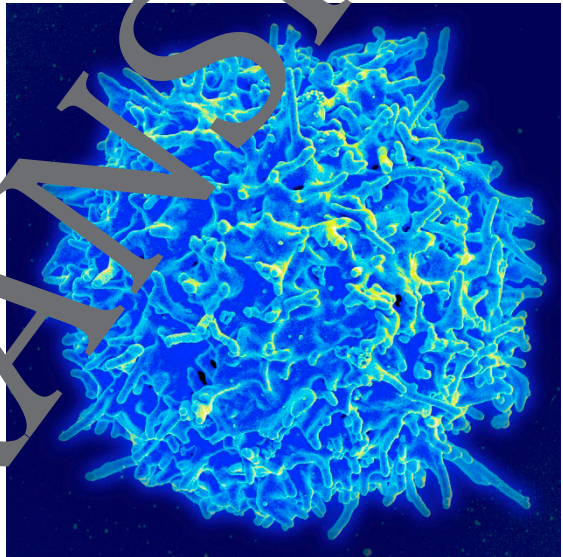


UNTERRICHTS MATERIALIEN

Biologie Sek. II



Defekte des Immunsystems bei Maus und Mensch

Fallbeispiele zum Immunsystem – Kooperation von Organen und Zellen

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und angefragt. Sollten dennoch an einzelnen Materialien weitere Rechte bestehen, bitten wir um Benachrichtigung.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimenten verwendeten Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlag GmbH
Ein Unternehmen der Klett-Gruppe
Rotebühlstraße 7
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 62900-0
Fax +49 711 62900-60
meinRAABE@raabe.de
www.raabe.de

Produktion: Jene Zörlein
Satz: Böser Medien GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Bildnachweis Titel: Wikimedia/NIAID/NIH, gemeinfrei gestellt
Korrektur: Josef Mayer

Defekte des Immunsystems bei Maus und Mensch

Methodisch-didaktische Hinweise

Das Immunsystem des Menschen ist sehr komplex und die Ursachen von Immunerkrankungen sind für Schülerinnen und Schüler (SuS) nicht immer verständlich. Das vorliegende Material bietet zwei knappe Materialien, die das Zusammenspiel von spezifischem und unspezifischem Immunsystem und die Bedeutung einzelner Organe und Zelltypen auf grundlegendem Niveau veranschaulichen.

Lernvoraussetzungen für die Bearbeitung der Aufgabe sind Grundkenntnisse des Immunsystems (Organe/Zellen des Immunsystems, Ablauf der Immunreaktion). Zur Bearbeitung der Aufgabe 2 ist M1 sind Kenntnisse der Molekulargenetik (genetischer Code/Proteinbiosynthese/Mutation/Transkriptionsfaktor) erforderlich.

Anhand von M1 erläutern die SuS zunächst die grundlegende Rolle von Knochenmark (Organ der Stammzellen des Immunsystems) und Thymus (Organ der Reifung von T-Vorläuferzellen zu funktionsfähigen T-Zellen) für die Bildung funktionsfähiger T-Zellen (Aufgabe 1). Im Anschluss werden der Nude-Phänotyp als Folge eines funktionslosen Transkriptionsfaktors FOXP1 erarbeitet und zwei Beispiele zugrunde liegender Mutationen (Unsinnmutation-Stopcodon oder Leserastermutation in Exon 3) erklärt (Aufgabe 2).

In M2 wird anhand der Infektionsverläufe zweier Patienten, denen entweder Zellen des unspezifischen oder des spezifischen Immunsystems fehlen, die Bedeutung und das Zusammenspiel beider Immunsystemanteile erarbeitet.

M 1 Immundefekte – Mutationen im FOXP1-Gen

Das Immunsystem des Menschen ist dem der Maus (nahezu) gleich, sodass Mäuse als Modellorganismen zur Untersuchung der Funktionsweise des Immunsystems des Menschen verwendet werden.

Aus Untersuchungen an zwei Mäusestämmen, den **Nude-Mäusen** (engl. *nude*, dt. *nackt*; Nacktmäuse) und den **Scid-Mäusen** (engl. *severe combined* *Immunodeficiency*; dt. *Mäuse mit schwerem Immundefekt*), hat man wichtige Informationen über die Schritte der Bildung funktionsfähiger T-Zellen erhalten. Beide Mäusestämme haben (unterschiedliche) Defekte des Immunsystems.



Wikimedia/Armin
Kübelbeck/CC BY-SA 3.0

Abb. 1: Nude-Maus

Aufgaben

1. In einer Versuchsreihe wurde **Nude-Mäusen** und **Scid-Mäusen** wechselseitig Gewebe des Immunsystems übertragen (transplantiert) und bei beiden dann nach einiger Zeit jeweils die Zahl funktionsfähiger T-Zellen ermittelt. Die Bestimmung der Zahl funktionsfähiger T-Zellen erfolgte dabei an einer Gewebeprobe der Milz, denn bei intaktem Immunsystem befindet sich dort ein großer Teil aller funktionsfähigen T-Zellen des Körpers. Die Abbildung 2 zeigt die Vorgehensweise und die Ergebnisse des Versuchs.
 - a) Benennen Sie die verschiedenen Klassen von T-Lymphozyten (T-Zellen) und erläutern Sie die Rolle der T-Lymphozyten für den Ablauf der zellulären Immunantwort.
 - b) Beschreiben Sie die in Abbildung 2 gezeigten Schritte der Zell-/Gewebetransfer (Transplantationsschritte) sowie die Versuchsergebnisse.
 - c) Erläutern Sie die Versuchsergebnisse. Gehen Sie dabei auch auf die Bedeutung von Knochenmark und Thymus für die Bildung funktionsfähiger T-Zellen ein.

- d) Stellen Sie eine begründete Vermutung dazu an, ob **Nude-** und **Scid-Mäuse** ohne Zell-/Gewebe-**transplantation** in der Lage sind, funktionsfähige **B-Lymphozyten** zu bilden.

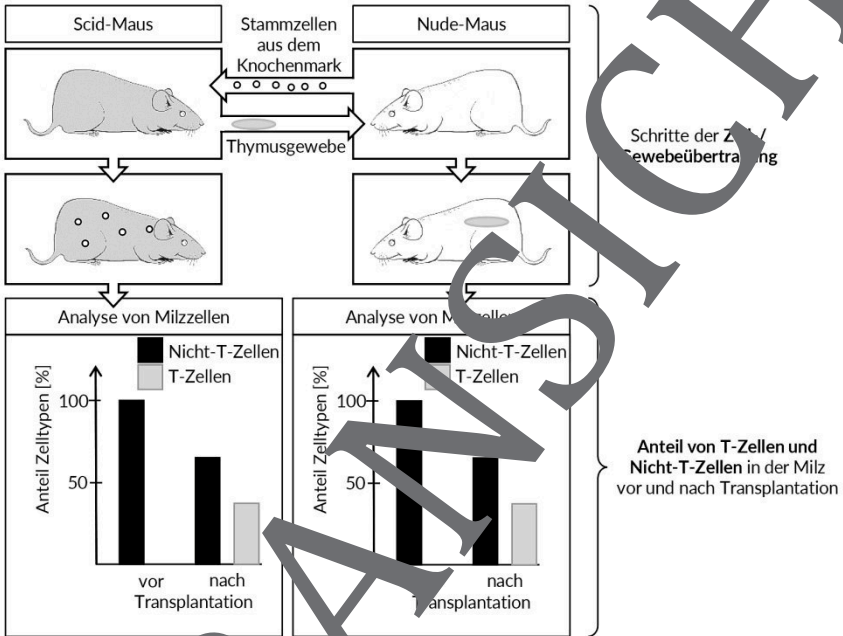


Abb. 2: Einfluss der Übertragung von Immunorgane (Stammzellen des Knochenmarks/ Gewebe des Thymus) auf die Zelltypen in der Milz von **Scid-** und **Nude-Mäusen**.

Anmerkung: Außer T-Zellen befinden sich auch andere Zelltypen in der Milz, sie werden vereinfacht als Nicht-T-Zellen bezeichnet.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de