

II.G.1.8

Reizphysiologie – Neurophysiologie

Klausur zu Synapsen und Neurotoxinen – Nervengift des blaugeringelten Kraken

Florence Huber



© RAABE 2023

© MICHAEL WORKMAN/iStock/Getty Images Plus

Dieser Klausurvorschlag zur Neurobiologie eignet sich ideal zur Abiturvorbereitung. Er behandelt am Beispiel des Gifts des blaugeringelten Kraken die folgenden inhaltlichen Aspekte: Aufbau und Struktur der Synapse, Informationsübertragung an den Synapsen, Neurotransmitter und Synapsengifte.

KOMPETENZPROFIL

Klassensstufe: Jahrgang II

Dauer: 4 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: Die Lernenden ... 1. beschreiben Aufbau und Funktion des Neurons und der Synapse, 2. erläutern die Erregungsweiterleitung an der Synapse, 3. erläutern die Wirkung von zwei Nervengiften auf Synapsen.

Thematische Bereiche: Neurobiologie, Toxine, Aktionspotenzial, Erregungsweiterleitung

Auf einen Blick

Klausur

Thema:	Neurobiologie-Klausur zu Neurotoxinen
M 1	Klausur zur Neurobiologie – Aufgabenteil
M 2	Der blauringelte Krake
M 3	Die synaptische Übertragung eines Signals
M 4	Das Gift der Pfeilgiftfrösche – Batrachotoxin
Benötigt:	<input type="checkbox"/> ggf. Duden der deutschen Rechtschreibung <input type="checkbox"/> ggf. Operatorenliste für Biologie

Lösungen

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 8.

M 2



Der blauringelte Krake



© MICHAEL WORKMAN/iStock/Getty Images Plus

Abb. 1: Der blauringelte Krake

Körper zu leuchten. Häufig passt er sich dem Untergrund durch Farbwechsel an. Der blauringelte Krake bewegt sich mithilfe der Arme oder über kurze Entfernungen mit dem Rückenstoßprinzips fort, indem er aus dem Atemsack Wasser ausstößt.

Für den Beutefang nutzt der blauringelte Krake das Nervengift Tetrodotoxin. Das Gift ist in hohem Maße toxisch. Die letale Dosis für einen erwachsenen Menschen beträgt 1–2 mg. Tetrodotoxin ist wasserlöslich und hitzestabil. Die Beutetiere sterben an Atemlähmung.

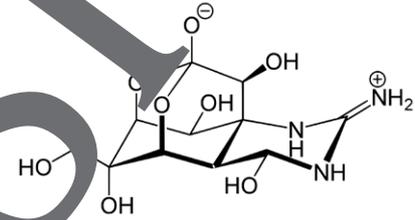
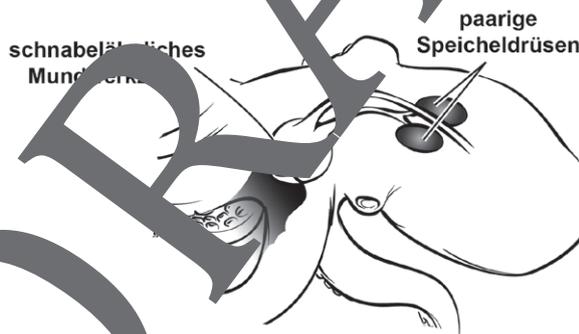


Abb. 2: Struktur von Tetrodotoxin

Das Gift wird in den zwei großen Speicheldrüsen produziert. Mit einem schnabelähnlichen Mundwerkzeug wird das Gift in der Beute zerkleinert, wobei das Giftsekret über die Speichelflüssigkeit in die Wunde gelangt. Der Krake produziert das Gift jedoch nicht selbst, sondern Bakterien, die im Vorderdarm und in den Speicheldrüsen leben. Struktur und Wirkweise des Tetrodotoxin sind seit längerem erforscht. Es blockiert die Natriumkanäle erregbarer Membranen von Nerven

und Muskeln. Beim Menschen tritt wenige Minuten nach dem Biss ein Schwächegefühl auf und der Gebissene verspürt ein leichtes Prickeln im Gesicht, besonders im Mundbereich, in der Halsgegend und in den Extremitäten bis hin zur Gefühlslosigkeit der betroffenen Körperteile. Die Lähmungserscheinungen beginnen mit Schluck- und Atembeschwerden gefolgt von motorischen Störungen, sodass die Betroffenen taumeln, stolpern oder stürzen.

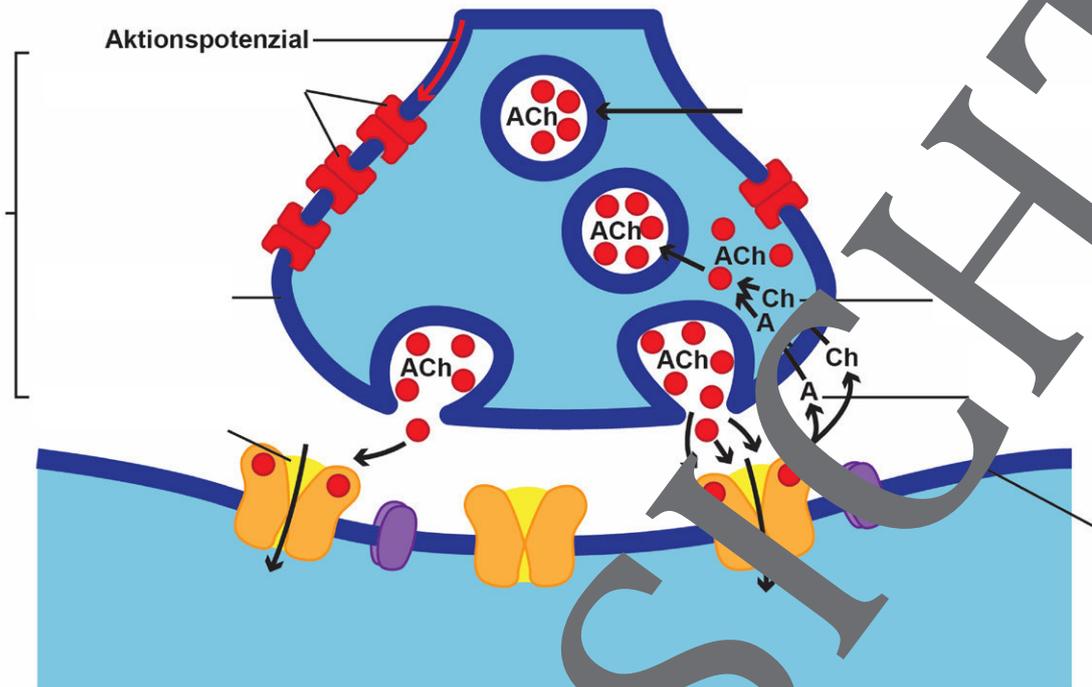


Grafik: Sylvana Timmer

Abb. 3: Der Giftapparat und das Mundwerkzeug des blauringelten Kraken

Die synaptische Übertragung eines Signals

M 3



Grafik: Sylvana Timmer

Abb. 4: Vereinfachte Schemazeichnung einer Synapse mit dem Transmitter Acetylcholin

Das Gift der Pfeilgiftfrösche – Batrachotoxin

M 4

Batrachotoxine sind Neurotoxine, die zu den stärksten Substanzen weltweit gehören. Das Gift wurde in der Haut von Fröschen der Gattung *Phylllobates* entdeckt. Die Frösche scheiden das Gift bei drohender Gefahr über Drüsen auf ihrer Haut aus und wehren so mögliche Feinde ab. Batrachotoxine sind Neurotoxine, die an den chemischen Synapsen wirken. In der Hautdrüse des Frosches ist durchschnittlich rund 1 mg Batrachotoxin enthalten, was ausreichen würde, um 10–20 Menschen tödlich zu vergiften. Es ist in etwa 200 Mal wirksamer als

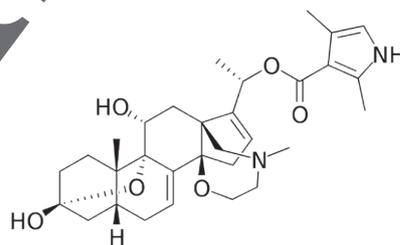


Abb. 5: Struktur von Batrachotoxin



Wikimedia Commons/Micha L. Rieser

Abb. 6: Schrecklicher Pfeilgiftfrosch (*Phylllobates terribilis*)

Es ist in etwa 200 Mal wirksamer als Morphium. Indianer im Chocó Regenwald in Kolumbien verwenden die Frösche zur Herstellung von Pfeilgiften. Die Indianer tränken ihre Pfeile mit dem Gift des Schrecklichen Pfeilgiftfrosches (Batrachotoxin). In der Beute bindet das Gift an den Acetylcholinrezeptor im synaptischen Spalt und greift damit gravierend in die neurophysiologische Informationsübertragung an den Synapsen ein. Beim Menschen führt das Gift schon in kleinsten Mengen zu Herzrhythmusstörungen, Kammerflimmern und schließlich zum Herzversagen.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de