**Material 1**

Die Kalabarbohne ist eine Pflanzenart aus der Unterfamilie der Schmetterlingsblütler. Sie ist in Westafrika beheimatet und vor allem auf Grund ihrer Giftigkeit bekannt.
Die Bewohner Westafrikas nutzten die Kalabarbohne für sogenannte Gottesurteile:
Der Hexerei Angeklagte, deren Schuld fraglich war, konnten oder mussten eine große Anzahl dieser Bohnen schlucken. Starben sie daraufhin, so war ihre Schuld erwiesen. Erbrach der Beschuldigte jedoch die Bohnen, galt er als unschuldig.

Heute ist bekannt, dass die schnelle Aufnahme großer Mengen Kalabarbohnen den Magen stark reizt und so Erbrechen verursacht. Kleinere Mengen an Bohnen verbleiben jedoch im Magen-Darm-Trakt und werden dort verdaut. Dabei wird das in ihnen enthaltene Gift Physostigmin freigesetzt und geht in den Blutkreislauf über. Seine tödliche Wirkung entfaltet Physostigmin schließlich im synaptischen Spalt an cholinergen Neuronen, also an Neuronen, die Acetylcholin als Neurotransmitter verwenden.

***Tabelle 1:*** Wirkungsweise von Physostigmin an cholinergen Synapsen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Physo-stigmin im synaptischen Spalt** | **Elektrische Reizung des präsynap-tischen Neurons** | **Ausge-schüttetes Acetylcho-lin (rel. Einheiten)** | **Potenziale an der präsynaptischen Membran** | **Potenziale an der postsynaptischen Membran** | **Potenziale am Axonhügel des postsynaptischen Neurons** |
| Null | Ein Impuls | 100 |  |  |  |
| Geringe Menge | Ein Impuls | 100 |  |  |  |
| Große Menge | Ein Impuls | 100 |  |  |  |
| Große Menge | Keine Erregung | 0 |  |  |  |

**Material 2**



**Abb. 2:** Atropin und Acetylcholin

Tollkirschen enthalten Atropin. Schon geringe Mengen dieses Giftes können bei oraler Einnahme zu Herzrasen, Schweißausbrüchen und schließlich zum Tode führen.

Atropin wird aber auch zu medizinischen Zwecken verwendet. So führt es beispielsweise, in geringen Mengen lokal am Auge verabreicht, zu einer Erweiterung der Pupille, was die Untersuchung der Netzhaut erleichtert.

Atropin wirkt sich hemmend auf den Parasympathikus aus. Da es an charakteristischen Stellen seiner Molekülstruktur dem Acetylcholin ähnelt (vgl. Abb. 2), blockiert es die muskarinischen Acetylcholin-Rezeptoren, welche in den hemmenden Synapsen des Parasympathikus vorkommen. Dadurch sinkt der Einfluss des Parasympathikus, der Sympathikus überwiegt und es kommt zu den oben beschriebenen Symptomen.

**Aufgabenstellung**

1. Stellen Sie die Erregungsübertragung an einer cholinergen Synapse in Form eines Fließschemas dar.
2. Werten Sie die Daten der Tabelle 1 aus und erläutern Sie die Wirkungsweise von Physostigmin.
3. Physostigmin wird heutzutage in der Medizin eingesetzt, vor allem zur Behandlung einer Vergiftung mit Atropin. Erläutern Sie mit Hilfe von Material 2, warum Physostigmin als Gegengift verwendet werden kann.