

## Curare - Pfeilgift aus Südamerika

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

*Curare* ist eine Sammelbezeichnung für verschiedene Substanzen, die von der indigenen Bevölkerung Südamerikas als **Pfeilgift** für die Jagd genutzt werden. Hergestellt wird Curare aus eingedickten Extrakten von **Rinden** und **Blättern** verschiedener südamerikanischer **Lianenarten**, wobei die Rezepturen der einzelnen Volksgruppen unterschiedlich sind.

Bereits die spanischen Eroberer beschrieben die tödlichen Giftpfeile der südamerikanischen Einwohner, deren Gift innerhalb kurzer Zeit das Muskelsystem des Getroffenen lähmte.

Alexander von Humboldt beschrieb 1804 in seinem Reisebericht detailliert, wie das Curaregift von einem Indianer bzw. Mediziner aus der frisch gesammelten Pflanze Mavacure über die Prozesse Eindampfen und Filtrieren gewonnen wurde.



Abb.: eine der Pflanzen, aus denen Curare gewonnen wird

2

### Wirkung von Curare

Curare wirkt an der Synapse auf die **Rezeptoren** - genauer gesagt auf sogenannte Acetylcholin-Rezeptoren. Curare konkurriert mit dem eigentlichen Neurotransmitter Acetylcholin um die Bindungsstellen an den Rezeptoren. Es dockt dort an - dabei **aktiviert** es den **Rezeptor** aber **nicht**.

Deswegen bewirkt Curare eine schlaffe Muskellähmung. Zum Tode führt letzten Endes der Atemstillstand durch **Lähmung** der **Atemmuskulatur**. Das zentrale Nervensystem bleibt weitgehend intakt, auch der Herzmuskel ist nicht betroffen. Zur Therapie muss der Patient ausreichend beatmet werden, bis die Giftwirkung nachlässt.

Curare wirkt bei Aufnahme über die Blutbahn tödlich, nicht aber über den Verdauungstrakt. Der Genuss der mit dem Pfeilgift erlegten Beute ist daher ungefährlich.

## Muscarin - Tödliches Pilzgift (?)

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

*Muscarin* wurde ursprünglich im **Fliegenpilz** (fachl. *Amanita muscaria*) als erstes Pilzgift entdeckt und nach diesem benannt. Es wurde daher auch für die Gift- und Rauschwirkung des Fliegenpilzes verantwortlich gemacht.

Nach späteren Erkenntnissen kommt es dort jedoch nur in Spuren (2–3 mg je kg) vor, für die Wirkung des Fliegenpilzes sind ganz andere Substanzen verantwortlich. In größeren Mengen kommt es in verschiedenen **Trichterlingen** und **Risspilzen** vor (Risspilze enthalten die bis zu 200-fache Muscarinmenge eines Fliegenpilzes) und ist für deren Giftwirkung verantwortlich.

Deshalb gilt auch eine Vergiftung durch Fliegenpilze - im Gegensatz zu anderen Pilzen - als weniger schwerwiegend. Es gibt bisher keinen dokumentierten Todesfall, der sich auf den ausschließlichen Verzehr von Fliegenpilzen zurückführen lässt. Es wurde ermittelt, dass mindestens 10 durchschnittlich große Fliegenpilze verzehrt werden müssen, damit eine tödliche Wirkung eintritt.



Abb.: der Fruchtkörper eines Fliegenpilzes

2

### Wirkung von Muscarin

Muscarin wirkt an den **Rezeptoren** der Synapse wie der Neurotransmitter *Acetylcholin*. Es wird aber nicht abgebaut und löst sich daher nicht vom Rezeptor. Dies führt dann zu einer **dauerhaften** Weitergabe von **Signalen** an der Synapse.

Typische Symptome sind Sehstörungen durch Pupillenverengung, Tränen- und Speichelfluss sowie eine starke Schweißsekretion. Hinzu kommen als mögliche Symptome noch Erbrechen, Durchfall, Magen-Darm-Störungen, Zittern und Kopfschmerzen. Bei starken Vergiftungen verlangsamt sich der Puls und der Blutdruck fällt ab, es kommt manchmal zu Atemnot durch Verengung der Atemwege und Angstgefühlen. Eine Vergiftung kann auch zu einer **Herzlähmung** und damit zum Tod führen.

## Atropin - Gift & Lebensretter

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

*Atropin* kommt in bestimmten Pflanzen aus der Familie der Nachtschattengewächse vor. Seinen Namen verdankt es der **Schwarzen Tollkirsche** (*Atropa belladonna*), aus der es auch erstmals isoliert wurde.

Neben seiner Giftwirkung wird Atropin auch in der Medizin eingesetzt. So wurde es zum Beispiel bei der Wiederbelebung nach einem Herzstillstand direkt in die Blutbahn gespritzt und in der Augenheilkunde zur Lähmung der Fokussierung des Auges (Akkommodation) eingesetzt, die manchmal bei Operationen nötig ist.

Weite Pupillen galten besonders während der Renaissance bei Frauen als schön. Das Einträufeln von Tollkirschen-Extrakt in die Augen bewirkte eine bis zu mehreren Tagen anhaltende Pupillenerweiterung („feuriger Blick“).



Abb.: die giftigen Beeren der Schwarzen Tollkirsche

2

### Wirkung von Atropin

Atropin wirkt an der Synapse auf die **Rezeptoren** - genauer gesagt auf sogenannte Acetylcholin-Rezeptoren. Atropin konkurriert mit dem eigentlichen Neurotransmitter Acetylcholin um die Bindungsstellen an den Rezeptoren. Es dockt dort an - dabei **aktiviert** es den **Rezeptor** aber **nicht**.

Daraus folgt eine Reihe verschiedener Wirkungen. Die Herzfrequenz wird beschleunigt. Schweiß- und Speichelbildung werden verringert, die Aktivität des Verdauungstraktes gehemmt. Es kommt zur schlaffen Lähmung. Durch die Weitung der Pupillen ist die Sehfähigkeit stark vermindert, besonders in der Nähe und die Augen sind sehr lichtempfindlich. Bei hohen Dosen treten auch psychische Wirkungen ein, z.B. Halluzinationen.

Bei noch höheren Dosen tritt Bewusstlosigkeit ein, die von **Atemlähmung** gefolgt sein kann - dann ist die Vergiftung meist tödlich. Die erste Reaktion nach einer möglichen Vergiftung sollte in schneller Entleerung des Magens bestehen.

## Latrotoxin - Die Schwarze Witwe schlägt zu

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

*Latrotoxin* ist ein Nervengift und Hauptbestandteil des u.a. von der **Schwarzen Witwe** (eine Spinnenart) in den Giftdrüsen produzierten Giftgemischs.

Zum Fang ihrer Beute, in der Regel Insekten, spinnen sie ein Haubennetz. Obwohl die Tiere nicht aggressiv sind, kommt es dennoch, wenn auch selten, zu Bissunfällen mit Menschen, die für Kinder und kranke oder geschwächte Menschen ernste Folgen haben können. Die meisten Bissunfälle mit Schwarzen Witwen in den USA passieren auf Außentoiletten, auf denen die Spinnen ihr Haubennetz unter dem Toilettensitz spinnen, um auf die vom Fäkaliengeruch angelockten Insekten zu lauern. Setzt sich ein Mensch unachtsam auf die Brille, kann es zum **Giftbiss** kommen.



Abb.: die Nördliche Schwarze Witwe (*Latrodectus variolus*)

2

### Wirkung von Latrotoxin

*Latrotoxin* wirkt als Gift, indem im Endknöpfchen der Nervenzelle die **Vesikel** verstärkt dazu angeregt werden, mit der Membran zu **verschmelzen** und Neurotransmitter abzugeben. Das hat zu Folge, dass an der Synapse **dauerhaft** ein **Signal** abgegeben wird.

Der Biss selbst ist in den meisten Fällen nicht schmerzhaft und wird oft nicht gleich bemerkt. Das Gift verursacht einen starken Leibscherz, begleitet von Schweißausbrüchen. Von Betroffenen wurde der Schmerz oft als unerträglich stark beschrieben. Das Schwitzen der Haut an der Bissstelle ist ein wichtiges Diagnosekriterium. In schweren Fällen kann es zu Schlafstörungen, Bluthochdruck und Krämpfen kommen. Normalerweise erholen sich die Gebissenen nach ein paar Tagen. Zum Tod führt das Gift, wenn die Krämpfe das Atemsystem befallen und zur Erstickung durch **Atemstillstand** führen.

## Botulinumtoxin - Achtung Lebensmittelvergiftung

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

*Botulinumtoxin* ist ein Sammelbegriff für mehrere sehr ähnliche Nervengifte, die u.a. von der Bakterienspezies *Clostridium botulinum* gebildet und ausgeschieden werden. Die Vergiftung mit Botulinumtoxinen wird Botulismus genannt und ist eine gefürchtete Lebensmittelvergiftung, sie kann auch infolge von Darminfektionen und Wundinfektionen auftreten.

Jährlich wurden vor 2009 in Deutschland 20–40 Fälle von Botulismus gemeldet, von denen 1–2 tödlich endeten. Dabei entwickelt sich das Bakterium aus über die Nahrung aufgenommenen Sporen im Dünndarm und produziert dort die Gifte. In erster Linie sind rohe Lebensmittel gefährdet, die zu warm gelagert werden, z.B. Fleisch- und Fischkonserven, Mayonnaise, aber auch Frucht- oder Gemüsekonserven. Ein wichtiges Indiz bei Konserven ist die Wölbung der Konservendeckel nach außen durch den entstehenden Innendruck.



Abb.: Bakterien der Gattung *Clostridium*

2

### Wirkung von Botulinumtoxin

*Botulinumtoxin* behindert im Endknöpfchen das Verschmelzen der **Vesikel** mit der Membran. Dadurch kann kein Neurotransmitter mehr in den synaptischen Spalt abgegeben werden. Die **Übertragung** von Informationen von Nervenzellen zu Muskeln wird damit **verhindert**.

Es kommt dadurch zu einer **Lähmung** des Muskels, an dem das Gift wirkt. Die ersten Erscheinungen der Vergiftung treten nach 12 bis 40 Stunden auf und umfassen in der Regel Kopf- und Magenschmerzen, Übelkeit und Erbrechen sowie Schluck-, Sprech- und Sehstörungen, gefolgt von Muskellähmungen. Insbesondere die Lähmung der Augen- und der Nackenmuskulatur (Halssteifigkeit) sind deutliche Hinweise auf Botulismus. Ohne Behandlung tritt in 50 % der Fälle nach 3–6 Tagen der Tod durch **Atemlähmung** ein.

## Batrachotoxin - Pfeilgift aus Fröschen

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

Ihren deutschen Namen haben **Pfeilgiftfrösche** der Tatsache zu verdanken, dass ihr Hautsekret von bestimmten Indianerstämmen in Westkolumbien als Pfeilgift bei der Jagd mit dem Blasrohr verwendet wird. Das Sekret enthält hohe Konzentrationen von *Batrachotoxin*. Die Pfeilgiftfrösche, die Batrachotoxin über ihre Haut abgeben, gehören neben einigen Würfelquallen und der Krustenanemone zu den giftigsten Tieren der Welt. Das Gift dient den Fröschen zur Abwehr von Fressfeinden, Pilzen und Bakterien.

Die Frösche nehmen ihr Gift durch Verspeisen von giftigen Beutetieren auf. Die Giftigkeit von in Gefangenschaft gehaltenen Tieren nimmt mit der Zeit ab, wenn keine geeigneten Futtertiere zur Verfügung stehen.



Abb.: ein Frosch aus der Gattung der Baumsteiger

2

### Wirkung von Batrachotoxin

*Batrachotoxin* verhindert an der Synapse, dass die mit den **Rezeptoren** verbundenen **Kanäle** wieder geschlossen werden. Dadurch findet an der Synapse eine **dauerhafte** Aussendung von **Signalen** statt.

Es treten Muskel- und damit auch **Atemlähmungen** auf, die in schweren Fällen beim Menschen zum Tod nach etwa 20 Minuten führen können. Das Gift dringt durch kleine Verletzungen oder Hautporen in den Blutkreislauf ein. Batrachotoxin hat keine Wirkung auf gesunder Haut, verursacht jedoch bei der kleinsten Verletzung einen starken, lang anhaltenden Schmerz, ähnlich einem Bienenstich. Berührung mit den Lippen verursacht Kribbeln und Taubheit. Die tödliche Dosis wird für den Menschen auf 1 bis 2 µg/kg Körpergewicht geschätzt. Damit ist das Toxin etwa zehnmals stärker als Kugelfischgift. Es ist die zurzeit giftigste bekannte Substanz im Tierreich.

## Tetrodotoxin - Kugelfische sind tödlich

### Aufgaben:

- **Lies** die Informationen zu einem Synapsengift.
- **Erstelle** eine Tabelle & **fülle** für das Gift die erste Zeile aus.

Name des Giftes	Wo kommt es vor?	Wirkung auf die Synapse	Tod tritt ein durch...

1

### Herkunft & Bedeutung

*Tetrodotoxin* ist ein Nervengift. Es verdankt seinen Namen der Familie der **Kugelfische** und wurde erstmals 1950 aus den Eierstöcken eines Kugelfisches isoliert. Die Tiere nutzen das Gift zur Verteidigung gegen Fressfeinde - es gilt als sehr effektiv. Das Gift reichert sich bei wild lebenden Kugelfischen im Laufe des Lebens an, da es teilweise mit der Nahrung aufgenommen wird.

**Fugu** (japanisch 河豚) ist eine besonders in Japan beliebte Spezialität, die aus Kugelfisch besteht. Beim Verzehr besteht die Gefahr, sich mit Tetrodotoxin zu vergiften, weshalb Fugu nur von speziell ausgebildeten Köchen hergestellt werden darf.



Abb.: ein aufgepumpter Kugelfisch

2

### Wirkung von Tetrodotoxin

Tetrodotoxin verhindert an der Synapse, dass bestimmte, **spannungsgesteuerte Kanäle** geöffnet werden können. Durch eine Blockade der Kanäle wird die **Erregung** von Muskeln und Nerven **verhindert**.

Die Symptome der Vergiftung nach einer Aufnahme des Giftes beginnen innerhalb einer recht kurzen Zeit. Der Patient zeigt diverse Lähmungsercheinungen, darunter die Lähmung der Skelettmuskulatur und somit auch der **Atemmuskulatur**. Eine Beatmung und Entgiftung kann helfen. Wenn der Patient die ersten 24 Stunden nach Aufnahme des Giftes überlebt, ist die Prognose sehr gut.

Eine Tetrodotoxin-Vergiftung zeigt sich durch Symptome zunehmender Schwere: Gefühlsstörungen im Mund- und Rachenbereich, Verdauungsbeschwerden, Taubheitsgefühl, ausgedehnte Lähmung mit Atemproblemen, Kreislaufversagen, Bewusstseinsstörungen, **Herzversagen**. Es wirkt nur auf die Körnernerven, nicht auf das Gehirn – die Opfer werden vollständig gelähmt und können sich weder bewegen noch sprechen, bleiben aber bei Bewusstsein.