

Curare - Pfeilgift aus Südamerika

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. So beschrieb der Dominikaner Gaspar de Carvajal, wie auf einer Expedition auf dem Amazonas zwei spanische Söldner von Giftpfeilen getroffen wurden und qualvoll starben.

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.



Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse

Muscarin - Tödliches Pilzgift (?)

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.

Schwache Vergiftungen klingen rasch ab und sind oft ohne besondere Therapie nach zwei Stunden überstanden. Starke Vergiftungen dauern länger (bis zu 24 Stunden) und können lebensbedrohliche Formen annehmen.



Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse

Atropin - Gift & Lebensretter

1

Herkunft & Bedeutung

Atropin kommt in **Nachtschattengewächsen** wie Alraunen, Engelstropfete, Stechapfel und vor allem Tollkirschen 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 - diese Anwendung ist heute unüblich geworden. Weiterhin eingesetzt wird Atropin hingegen bei Behandlung einer zu niedrigen Herzfrequenz. Atropin wird in der **Augenheilkunde** zur Lähmung der Fokussierung des Auges (Akkommodation) eingesetzt, die manchmal bei Operationen nötig ist. Als Pupillen erweiterndes Mittel wird Atropin aufgrund seiner langen Wirkdauer zur Erweiterung der Pupillen für eine Augenuntersuchung verwendet.

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 ggf. 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.

Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse

Latrotoxin - Die Schwarze Witwe schlägt zu

1

Herkunft & Bedeutung

Latrotoxin ist ein Nervengift und Hauptbestandteil des von Spinnen der Gattung **Echte Witwen** in den Giftdrüsen produzierten Giftgemischs. Zum Fang ihrer Beute, in der Regel Insekten, spinnen die Tiere ein Haubennetz. Die Schwarze Witwe wandert bevorzugt an dunkle und kühle Orte, daher ist sie auch in menschlichen Behausungen, beispielsweise in Kellern oder Schuppen, anzutreffen. 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. In schweren Fällen kommt es zu Krämpfen. Zum Tod führt das Gift, wenn die Krämpfe das Atemsystem befallen und zur Erstickung durch **Atemstillstand** führen.

Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse

Botulinumtoxin - Achtung Lebensmittelvergiftung

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 schwachsaure Frucht- oder Gemüsekonserven. Ein wichtiges Indiz bei Konserven ist die **Bombage**, 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. In diesem Stadium der Vergiftung kann eine Bekämpfung mit einem Gegengift noch möglich sein. Ohne Behandlung tritt in 50 % der Fälle nach 3–6 Tagen der Tod durch **Atemlähmung** ein. In Deutschland ist der direkte oder indirekte Nachweis des Bakteriums meldepflichtig.

Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse

Batrachotoxin - Pfeilgift aus Fröschen

1

Herkunft & Bedeutung

Ihren deutschen Namen haben **Pfeilgiftfrösche** der Tatsache zu verdanken, dass das Hautsekret von drei Arten der Gattung der Blattsteiger von bestimmten Indianerstämmen in Westkolumbien als Pfeilgift bei der Jagd mit dem Blasrohr verwendet wird. Das Sekret wird auf die Spitzen der Pfeile aufgetragen. Es 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. In Gefangenschaft geborene Nachzuchten besitzen in den meisten Fällen kein Hautgift mehr.



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. Aufnahme mit dem Mund führt nur bei krankhaften Zuständen des Magen-Darm-Traktes zu Vergiftungen. Berührung mit den Lippen verursacht Kribbeln und Taubheit. Die tödliche Dosis wird für den Menschen auf 1 bis 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ Körpergewicht geschätzt. Damit ist das Toxin etwa zehnmal stärker als Kugelfischgift. Es ist die zurzeit giftigste bekannte Substanz im Tierreich.



Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse

Tetrodotoxin - Kugelfische sind tödlich

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. Außer bei Kugelfischen ist es auch bei Kraken und einigen Molchen, Krebsen und Seesternen zu finden. 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, asiatische Spezialität, die aus Kugelfisch besteht. Beim Verzehr besteht die Gefahr, sich mit Tetrodotoxin zu vergiften. Da unter anderem der Stoffwechsel der Fische in Gefangenschaft anders funktioniert, gelang es mittels gezielter Fütterung speziell für den Verzehr vorgesehene Fische zu züchten, die deutlich weniger giftig sind.



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 (etwa beim Verzehr von Haut, Leber oder Eierstöcken des Fugu) beginnen innerhalb einer recht kurzen Zeit. Der Patient zeigt diverse **Lähmungserscheinungen**, darunter die Lähmung der Skelettmuskulatur und somit auch der Atemmuskulatur. Zudem fallen Koordinations- und Wahrnehmungsprobleme auf. 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.

Aufgaben:

- Lest die Informationen.
- Erstellt ein kurzes Poster, auf dem folgende Informationen zu eurem Thema **deutlich** und **kurz** lesbar sind:
Name d. Giftes; Vorkommen; Wirkung auf den Körper & auf die Synapse