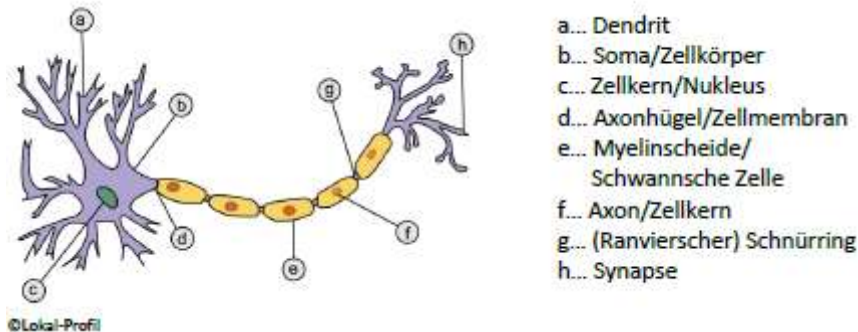


## Tylenol-Morde -Lösungsvorschlag

### Neuron



Bestandteil	Funktionen/Beitrag
Dendrit	Verbindung zu anderen Neuronen (für Empfang von Impulsen) → Vergrößerung der Oberfläche der Zelle
Axon	verantwortlich für die Weiterleitung von Impulsen vom Soma hin zu anderen (Nerven-, Muskel-, Drüsen-) Zellen → lang, um größere Distanzen überbrücken zu können
Synapse	Verbindung zu anderen (Nerven-, Muskel-, Drüsen-) Zellen, an der Impulse auf diese Zellen übertragen werden → festgelegte Richtung, da Prä- und Postsynapse unterschiedlich gestaltet sind
Myelinscheide	besteht aus Schwannschen Zellen, die sich um das Axon wickeln und so eine (elektr.) Isolationschicht bilden; bei Wirbeltieren → ermöglicht saltatorische Erregungsleitung, die schneller und energieeffizienter ist
(Ranvierscher) Schnürring	unisolierte Abschnitte des Axons zwischen den Schwannschen Zellen, die für die Weiterleitung der Impulse verantwortlich sind → ermöglicht die Weiterleitung von Impulsen entlang des Axons

### AKTIONSPOTENZIAL – Alles oder Nichts Prinzip

- eingehender Impuls, der Depolarisation bis über den Schwellenwert (SW) bewirkt, löst ein AP aus; Impuls unterhalb des SW löst kein AP aus
- Aktionspotential immer gleich (Höhe (Depolarisation) und Dauer
- Stärke des eingehenden Impulses beeinflusst nicht den Verlauf, die Stärke oder die Dauer eines Aktionspotentials; nur ob (→ "alles") ein AP ausgelöst wird oder nicht (→ "nichts")

## Diagramm

Beschreibung des Graphenverlaufs

- konstantes, relative hohes Level des  $\text{Na}^+$ -Ionen-Einstroms vor KCN
  - bei Verabreichung von KCN verbleibt der  $\text{Na}^+$ -Ionen-Einstrom für kurze Zeit auf dem Gleichen Level wie zuvor, bevor er steil auf 0 sinkt
  - nach Entfernung von KCN steigt  $\text{Na}^+$ -Ionen-Einstrom nicht wieder an
- Interpretation:

KCN unterbindet die Zellatmung und verhindert die Produktion von ATP.

Ohne ATP kann die  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -Pumpe nicht arbeiten. Daher kann die Ungleichverteilung der Ionen über die Membran des Neurons nicht aufrechterhalten werden. Es findet ein Netto-Einstrom von  $\text{Na}^+$ -Ionen in das Neuron und ein Netto-Ausstrom von  $\text{K}^+$ -Ionen aus dem Neuron statt.

Folglich baut sich der Konzentrationsgradient ab. Entsprechend den Gesetzen der Diffusion werden sich die Konzentrationen beider Ionen-arten über die Membran ausgleichen.

Zugleich nimmt die negative Ladung innerhalb des Neurons stetig ab, weil die  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -Pumpe diese nicht mehr aufrechterhält. Das negativ geladene Innere des Neurons wird also die positiv geladenen Ionen stetig weniger anziehen.

Folglich kommt der  $\text{Na}^+$ -Ionen-Einstrom unter Einfluss von KCN und dem daraus resultierenden Versagen der  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -Pumpe bald zum Erliegen.

Die leichte Verzögerung dieser Prozesse kann entweder damit erklärt werden, dass noch etwas ATP vorhanden war, als KCN dem Neuron zugefügt wurde oder weil der Konzentrationsgradient und die elektrische Ladung anfangs noch ausreichen den  $\text{Na}^+$ -Ionen-Einstrom aufrecht zu erhalten.

Wenn der Effekt, den KCN auf die Zellatmung und die ATP-Produktion hat, umkehrbar wäre, würde der  $\text{Na}^+$ -Ionen-Einstrom wieder ansteigen, sobald das KCN entfernt wurde. Dies ist jedoch in diesem Experiment nicht zu erkennen, woraus sich schlussfolgern lässt, dass der Effekt, den KCN auf die Zellatmung und die ATP-Produktion hat, irreversibel ist.

## Mögliches Gegengift

zum Beispiel: KCN unterbindet die Zellatmung und ATP-Produktion (irreversibel).

Ein Mangel an ATP bewirkt nicht nur eine Beendigung aller neuronaler Aktivitäten, sondern auch jener Aktivitäten der Zellen, die für deren Überleben notwendig sind.

Ein Gegenmittel, das die Effekte von KCN aufhebt, sollte also nicht nur das Nervensystem schützen, sondern allgemeiner wirken.

Es ist denkbar, dass ein solches Gegenmittel KCN abbauen würde, bevor dieses irreparablen Schaden verursachen kann, oder dass es KCN chemisch so verändert, dass dieses die Zellatmung und ATP-Produktion nicht mehr beeinflussen kann. Damit würde die  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -Pumpe ungestört arbeiten können und die Funktionalität der Neuronen uneingeschränkt bleiben.