



## Intravenöses Phenytoin im klinischen Alltag Entwicklung eines Merkblatts für die Pflege zur korrekten Applikation

Anja Binder-Laurent, Melanie Kugelmann, Tobias Erdt  
Ludwig-Maximilians-Universität München, Wahlpflichtpraktikum Klinische Pharmazie

### Hintergrund und Ziele

Die i.v. Verabreichung von Phenytoin ist aufgrund der schlechten Löslichkeit, des stark alkalischen pH-Wertes (pH 10,0 – 12,3) und der verschiedenen Präparate (Injektion und Infusion) problematisch. Im Rahmen des Wahlpflichtpraktikums Klinische Pharmazie wurde die intravenöse Applikation von Phenytoin in der klinischen Praxis untersucht. Ziel war es, einen Leitfaden für die Station zu erstellen, der die Handhabung dieses Wirkstoffs sicherer gestaltet.

### Methoden

- Literaturrecherche zur i.v. Applikation des Arzneistoffs Phenytoin
- Erstellen einer Checkliste zur Befragung der Pflege nach:
  - Verdünnung und Spülung bei der Applikation,
  - Infusionsgeschwindigkeit, Verwendung geeigneter Infusionssysteme
- Befragung der 5 Hauptverbraucher und Auswertung der Checkliste
- Erstellung eines Merkblattes zur korrekten Anwendung von Phenytoin
- Vorstellung des Merkblattes auf Station und im Intranet

### Korrekte Vorgehensweise bei der intravenösen Applikation

Die stark alkalische Phenyhydantoin-Injektionslösung darf nicht mit anderen Substanzen verdünnt werden, da dies eine Veränderung des pH-Werts bewirken kann, so dass die freie Phenytoin-Base ausfallen kann. Die Injektionslösung sollte streng intravenös appliziert werden. Gefordert wird ein separater Venenzugang, da das Lösungsmittel in der Phenyhydantoin Injektionslösung Dreivehgeähne aus Kunststoff (z.B. Polycarbonat) sehr schnell angreifen kann. Langsame Injektion, da eine zu rasche Applikation das Auftreten von Nebenwirkungen wie Schwindel, Erbrechen, Hypotension und Bradykardie fördert. Die intravenöse Anwendung sollte deshalb unter Blutdruck- und EKG-Kontrolle erfolgen.

Das Phenyhydantoin-Infusionskonzentrat muss vor der Anwendung mit 250 oder 500 ml isotonischer Kochsalz-Lösung verdünnt werden. Ein weiterer Medikamentenzusatz im gesamten Infusionssystem ist nicht möglich, weil Phenytoin sonst auskristallisiert. Die Phenytoin-Infusionslösung benötigt einen alleinigen Venenzugang über eine Braunüle (ohne dazwischen geschalteten Dreivehgeähnen). Die intravenöse Anwendung von Phenytoin Infusionskonzentrat muss mit besonderer Vorsicht unter Blutdruck- und EKG-Kontrolle erfolgen. Das Infusionskonzentrat enthält die Puffersubstanz Trometamol, die für weitere Nebenwirkungen wie beispielsweise Atemdepression, Hyperkämie (initial) mit sekundärer Hypokämie und Hypotonie verantwortlich sein kann.

### Ergebnisse und Diskussion

Abb. 1 zeigt die Ergebnisse der Befragung. Auf allen befragten Stationen wurde die Injektionslösung jetzt grundsätzlich unverdünnt appliziert. Drei Stationen räumten ein, die Injektion früher immer verdünnt zu haben. Fälschlicherweise wurde nun aber das Infusionskonzentrat vor der Anwendung von 50% der befragten Stationen nicht verdünnt.

Auf den von uns untersuchten Stationen erfolgte die Gabe immer über einen zentralen Venenkatheter, sowie stets getrennt von anderen Arzneistoff- und Infusionslösungen. Es wurde allerdings auf allen Stationen die Phenytoin-Injektionslösung mit NaCl 0,9% vor- und nachgespült, teilweise wurde die Applikation auch für Zwischenspülungen unterbrochen. In einem eigens durchgeführten Laborversuch zeigte sich, dass der Kontakt zwischen der Phenyhydantoin-Injektionslösung und der 0,9%igen Kochsalz-Lösung zur Bildung von Präzipitaten führen kann. Auf einigen wenigen Stationen wurde in der Vergangenheit die Wirkstofflösung peripher appliziert, was in Einzelfällen zu Gewebnekrosen führte. Für die Injektionsdauer wurden korrekte Angaben zwischen fünf und 15 Minuten gemacht. Die Infusionsdauer wurde vom behandelnden Arzt festgelegt und betrug in der Regel eine bis 24 Stunden.

Katheterokklusionen, die wohl auf Ausfällungen in Folge von Arzneistoffinteraktionen zurückzuführen sind, waren vor einigen Jahren durchaus üblich, was den Austausch des Schlauchsystems erforderlich machte. Risse oder Undichtigkeiten im Infusionssystem wurden bislang nicht beobachtet, was auf die Eignung der verwendeten Medizinprodukte schließen lässt. Es traten häufig Nebenwirkungen wie Blutdruckabfall und Bradykardie in Erscheinung.

Die bekannte Problematik der intravenösen Phenytoin-Anwendung war gemäß den Aussagen der befragten Stationen der Grund dafür, dass Phenytoin zunehmend durch leichter handhabbare Antikonvulsiva, insbesondere durch Levetiracetam, ersetzt wurde. Allerdings gab es keinen Rückgang beim Verbrauch der Phenyhydantoin-Produkte.

Anhand der Ergebnisse wurde ein Merkblatt für beide Phenytoin-Zubereitungen erstellt und im Intranet für das gesamte Klinikum zur Verfügung gestellt.

Abb. 1  
Anwendungsfehler bei  
der Phenytoin-Applikation



- korrekte Applikation
- Injektion verdünnt
- Infusion nicht verdünnt
- Spülen mit NaCl

Quellenverzeichnis:  
Lawrence A. Trissel: Handbook on Injectable Drugs, 15. Auflage  
Fachinformation zu Phenytoin-Infusionslösung / Phenytoin-Infusionskonzentrat (jeweils Stand 10/2009)  
PÄD LV – Sichere Anwendung von Arzneimitteln bei Kindern, 3. Auflage  
Pocket Guide to Injectable Drugs



Phenytoin®-Injektionslösung	Phenytoin®-Infusionskonzentrat
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applikation nur über einen Venenzugang</li> <li>• nicht verdünnt oder wässrig</li> <li>• nach Möglichkeit von anderen Substanzen trennen</li> <li>• Venenzugang muss sicher abgedichtet liegen</li> <li>• Lösung darf nicht in Kontakt mit anderen Arzneistoffen oder Substanzbehältern kommen</li> <li>• nach einer 10-minütigen Infusionsdauer und langsamer Injektion (maximaler Infusionsgeschwindigkeit) auf 100 ml der Applikation</li> <li>• im Falle einer Infusion, über die der Wirkstoff appliziert werden soll, werden 100 ml</li> <li>• mit 0,9%iger NaCl-Lösung verdünnen</li> <li>• die Infusionsdauer sollte über 15 Minuten liegen (15-30 Minuten)</li> <li>• mit 0,9%iger NaCl-Lösung verdünnen</li> <li>• langsam, unter EKG-Überwachung oder EKG-Kontrolle applizieren</li> <li>• Infusionsgeschwindigkeit nach Anweisung des Arztes, des Patienten oder des Pflegepersonals festlegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sorgfältig und genau abgemessene Lösung</li> <li>• 250 ml oder 500 ml isotonischer Kochsalzlösung verdünnen, nicht wässrig</li> <li>• nur über einen Venenzugang applizieren</li> <li>• Venenzugang muss sicher abgedichtet liegen</li> <li>• Lösung darf nicht in Kontakt mit anderen Arzneistoffen oder Substanzbehältern kommen</li> <li>• nach Möglichkeit von anderen Substanzen trennen</li> <li>• langsam, unter EKG-Überwachung oder EKG-Kontrolle applizieren</li> <li>• im Falle einer Infusion, über die der Wirkstoff appliziert werden soll, werden 100 ml</li> <li>• mit 0,9%iger NaCl-Lösung verdünnen</li> <li>• die Infusionsdauer sollte über 15 Minuten liegen (15-30 Minuten)</li> <li>• mit 0,9%iger NaCl-Lösung verdünnen</li> <li>• langsam, unter EKG-Überwachung oder EKG-Kontrolle applizieren</li> <li>• Infusionsgeschwindigkeit nach Anweisung des Arztes, des Patienten oder des Pflegepersonals festlegen</li> <li>• nach Möglichkeit abbrechen</li> <li>• Applikation im Notfall abbrechen</li> </ul>

### Fazit

Die Stationen waren mit der Phenytoin-Problematik vertraut, dies führen wir auf die zuvor stattgefunden falsche Verdünnung der Phenytoin-Injektion auf Station und die darauf erfolgten Intervention einer Apothekerin zurück.

Phenytoin wurde teilweise durch leichter i.v. handhabbare Antikonvulsiva, wie zum Beispiel Levetiracetam ersetzt. Es zeigte sich aber kein Rückgang beim Verbrauch der Phenyhydantoin-Produkte.

Das im Intranet hinterlegte Merkblatt stellt jetzt eine praktische Hilfe für die Pflege bei der Applikation von Phenytoin i.v. dar.

Kontakt: Anja.Binder-Laurent@med.uni-muenchen.de