

## Cyanidvergiftung – eine oft übersehene Diagnose bei Brandopfern

Mareike Bernau\*, Ralf Stahlmann

Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie, Charité – Universitätsmedizin, Berlin

\*Studentin im Masterstudiengang Toxikologie

Cyanide, wie zum Beispiel Kaliumcyanid, sind Salze des Cyanwasserstoffes (HCN). Sie werden in der Literatur oftmals mit spektakulären Morden in Verbindung gebracht, da sie zu den am schnellsten wirksamen Giften gehören und die Intoxikationen häufig tödlich verlaufen. In einer Übersichtsarbeit machen skandinavische Wissenschaftler darauf aufmerksam, dass Cyanide im Zusammenhang mit Bränden eine bedeutsame Rolle spielen und dass Brandopfer meistens eine Mischintoxikation durch Kohlenmonoxid (CO) und Cyanid (CN) aufweisen.<sup>1</sup> Eine Gruppe von europäischen Experten hat kürzlich aktuelle Empfehlungen für die Vorgehensweise in solchen Notfällen publiziert.<sup>2</sup>

### Vorkommen und Symptome der Intoxikation

Heutzutage treten die meisten Cyanidvergiftungen bei Brandopfern auf. Durch die unvollständige Verbrennung von stickstoffhaltigen Materialien wie Wolle oder Kunststoffen entsteht ab einer Temperatur von 315°C der gasförmige Cyanwasserstoff („Blausäure“), den die Brandopfer pulmonal, buccal und dermal resorbieren. Patienten mit geringer inhalativer CN-Exposition weisen anfänglich eine Hyperpnoe und eine Tachypnoe aufgrund der Reizung der Chemorezeptoren im *Glomus caroticum* und *aorticum* auf. Zudem werden Nozizeptoren gereizt und verursachen ein Kratzen in Hals und Nase, sowie ein Brennen der Zunge. Weitere Symptome sind Kopfschmerzen, Übelkeit und Atemnot. Bei höherer Konzentration kommt es zur Bewusstlosigkeit und zu Krämpfen bis hin zum Tod durch Atemstillstand.

### Anzeichen einer Cyanidexposition

Viele Menschen beschreiben den Geruch von Blausäure als bittermandelölartig. Allerdings schwankt die Konzentration, bei der man den Stoff wahrnimmt von Person zu Person in einem weiten Bereich (0,2 - 5 ppm).

Zudem kann knapp die Hälfte der Bevölkerung genetisch-bedingt den Geruch gar nicht wahrnehmen. Besonders an Arbeitsplätzen, an denen Blausäure verarbeitet wird (z. B. in der Düngemittelherstellung), ist es wichtig, diese Fähigkeit zu besitzen, da ansonsten schwerwiegende Folgen resultieren könnten. In einem Fallbericht wurde ein Arbeiter beschrieben, dem diese Fähigkeit fehlte und der an phobischen Angstzuständen erkrankte, da er einer potentiellen Gefahr ausgesetzt war, die er nicht wahrnehmen konnte.<sup>3</sup>

## Molekularer Mechanismus der Cyanidtoxizität

Cyanid bindet an den Komplex der Cytochrom-C-Oxidase a-a<sub>3</sub>, welcher als Teil der Atmungskette in Mitochondrien lokalisiert ist. Daher kommt es zur Hemmung der Atmungskette und folgend auch zur Hemmung der intrazellulären Adenosintriphosphat (ATP) Regenerierung. ATP wird dann unter anaeroben Bedingungen gebildet und das dabei vermehrt entstehende Laktat kann zu einer Laktatazidose führen.

### Diagnose und Behandlung

Eine Cyanid-Intoxikation bei Brandopfern wird oftmals übersehen, da zum einen eher von einer Kohlenmonoxid-Vergiftung ausgegangen wird und zum anderen die Analyse von Cyanid im Blut zeitintensiv ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Diagnose anhand der Symptomatik erstellt wird. Außerdem kann der Laktatgehalt des Blutes als Indikator dienen, da es eine Korrelation zwischen Laktatgehalt und Cyanid-Konzentration gibt. Ein Laktatgehalt von 10 mmol/l ist ein sensitiver und spezifischer Indikator für eine Cyanid-Vergiftung.

Die anschließende Therapie beinhaltet Beatmung mit 100% Sauerstoff, Entgiftung und Regulierung der Azidose. Zudem wird ein Antidot verabreicht. Ein schnell wirksames Antidot ist das Hydroxocobalamin. Dieses bindet CN und es entsteht Cyanocobalamin (Vitamin B<sub>12</sub>), welches über die Niere schnell eliminiert werden kann. Hydroxocobalamin hat nur geringe Nebenwirkungen, interagiert nicht mit anderen Therapiemaßnahmen und passiert die Blut-Hirn-Schranke.

Ein weiteres Antidot ist Natriumthiosulfat. Hierbei wird mittels des Enzyms Rhodanase ein Schwefelatom von Natriumthiosulfat auf das Cyanid übertragen unter Entstehung des weniger toxischen Thiocyanids. Natriumthiosulfat ist jedoch nicht ZNS-gängig.

### Fazit

Die Behandlung einer Cyanid-Vergiftung stellt ein großes Problem dar, weil zum einen die Diagnose schwierig ist und zum anderen eine schnelle Einleitung der Therapie unbedingt erforderlich ist.

1. Lawson-Smith, P. et al. Cyanide intoxication as part of smoke inhalation - A review on diagnosis and treatment from the emergency perspective. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2011; 19:14
2. Anseeuw, K. et al. Cyanide poisoning by fire smoke inhalation: an European expert consensus. *Eur J Emerg Med* 2012 (ahead of print)
3. Nicholson, P.J. et al. A case of phobic anxiety related to the inability to smell cyanide. *Occup Med (Lond).* 1994;44:107-108