

**Empfehlung 2/03-2018 vom 13.03.2018 des
Rettungsdienstausschuss Bayern**

Antidota

Empfehlung für eine einheitliche Vorhaltung

Empfehlung:

Unter Bezugnahme auf die durch den Rettungsdienstausschuss Bayern festgelegten Aufgaben seiner Themenfelder und Arbeitsgruppen gibt die AG 3 – *Ausrüstung, Bevorratung & Beschaffung* folgende Empfehlung an den Rettungsdienstausschuss Bayern.

Empfehlung Antidota:

Freiname (INN)	Zusammensetzung	Anzahl	Darreichungsform	Anmerkungen
Atropinsulfat	100 mg	1	Ampulle	
Calciumglukonat 10%	10 ml	6	Ampulle	
4-Dimethylaminophenol	250 mg	1	Ampulle	
Hydroxocobolamin	5 g	1	Pulver zur Infusion	Konsens Expertengespräch*
Medizinische Kohle	50 g Granulat	1	Pulver zum Auflösen	
Natriumhydrogencarbonat 8,4%	100 ml	2	Glasflasche	
Natriumthiosulfat 10%	10 ml	1	Ampulle	

* Unter Einbindung von Experten aus den Bereichen Toxikologie, Ethik und Recht wurde nach Bewertung der wissenschaftlichen Ausrüstung des Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement in München die Vorhaltung von Hydroxocobolamin konsentiert.

Aufgrund vermuteter häufiger Anwendung sind folgende Antidota bereits in dem Basissatz Notfallmedikamente aufgenommen und werden dort vorgehalten:

Freiname (INN)	Zusammensetzung	Anzahl	Darreichungsform	Anmerkungen
Flumazenil	0,5 mg	1	Ampulle	
Naloxon	0,4 mg	2	Ampulle	

Empfehlung Bestückung der Fahrzeuge:

Es wird empfohlen das Antidotarium auf allen arztbesetzten Rettungsmitteln (**NAW, NEF, VEF, RTH, ITH und ITW**) vorzuhalten.

Empfehlung Auswertung der Durchführenden über Verbrauch und Verfall:

Zur Anpassung der Medikamentenliste und zur betriebswirtschaftlichen Optimierung sollten die Durchführenden die **Verbrauchs- und Verfallszahlen** im Rettungsdienstbereich erfassen. Die **Auswertung** sollte jeweils für den Zeitraum vom 01.01. bis 31.12. (Fertigstellung bis Ende März des darauffolgenden Jahres) erfolgen und dem zuständigen ÄLRD des entsprechenden Rettungsdienstbereiches vorgelegt werden.

Zielgruppe der Empfehlung:

Die Empfehlung richtet sich an folgende **Personen/Institutionen/Organisationen/Einrichtungen**:

Ärztliche Leitern/Beauftragten Rettungsdienst	X
Arbeitsgemeinschaft der ZRF Bayern	O
Bayerische Krankenhausgesellschaft	X
Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr	O
Durchführende im Rettungsdienst	
• Bergrettung	X
• Landrettung	X
• Luftrettung	X
• Wasserrettung	X
Integrierte Leitstellen	O
Kassenärztliche Vereinigung Bayerns	X
Sozialversicherungsträger	X

Umsetzung der Empfehlung:

Verantwortlichkeit

Bei der Umsetzung der Empfehlung sollte die **verantwortliche Federführung bei den Durchführenden des Rettungsdienstes in Zusammenarbeit mit dem ÄLRD** liegen.

Bei der Umsetzung der Empfehlung bestehen Schnittstellen zu folgenden AGs:

Es bestehen keine Schnittstellen zu anderen AGs.

Kalkulierter Aufwand im Rahmen der Umsetzung:

Zum Zeit-, Personal-, Schulungs- und Kostenaufwand werden folgende Einschätzungen gegeben:

Zeitschiene:

Die Empfehlung kann umgehend umgesetzt werden.

Erstbeschaffung

Sachkostenaufwand:

Die vorliegende Empfehlung beinhaltet im Vergleich zur vorangegangenen Version keine wesentlichen Änderungen. Somit ist nicht mit einer relevanten Steigerung der Beschaffungs- und Betriebskosten zu rechnen.

Personalkostenaufwand:

Es entstehen keine Personalkosten.

Schulung

Sachkostenaufwand:

Erstschulung:

Es entstehen keine Sachkosten für Erstschulungen.

Folgeschulung:

Es entstehen keine Sachkosten für Folgeschulungen.

Personalkostenaufwand:

Erstschulung:

Es entstehen keine Personalkosten für Erstschulungen.

Folgeschulung:

Es entstehen keine Personalkosten für Folgeschulungen.

Laufender Betrieb:

Sachkosten:

Siehe „*Erstbeschaffung – Sachkostenaufwand*“

Personalkosten:

Es entstehen keine Personalkosten im laufenden Betrieb.

Begründung der Empfehlung:

Bei der vorliegenden Empfehlung handelt es sich um das im Rahmen regelmäßiger Überprüfungen ausgearbeitete **Update 2018**.

Verfahrenshinweise zur einheitlichen medikamentösen Ausstattung:

Die Liste der empfohlenen Medikamente kann in Ausnahmefällen vom verantwortlichen ÄLRD den jeweiligen regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

Die aufgeführten **Mengen** sind **primär** für die **Behandlung eines Patienten** zu verstehen. Diese können aus logistischen Gründen nach Abstimmung mit dem verantwortlichen ÄLRD angepasst werden.

Material/Methodik/Vorgehensweise:

Die Empfehlungen wurden nach folgenden Gesichtspunkten erarbeitet:

- **Stufe 1:** Ausschlaggebend waren die zum Erstellungszeitpunkt gültigen **Empfehlungen der Fachgesellschaften** (Leitlinien der Fachgesellschaften).
- **Stufe 2:** Sofern keine Empfehlungen/Leitlinien der Fachgesellschaften verfügbar waren, wurden im Rahmen einer Literaturrecherche die nach momentanem **wissenschaftlichem Stand** geeignetsten Medikamente ausgewählt.
- **Stufe 3:** Sollte weder aus Stufe 1 noch aus Stufe 2 eine Empfehlung abgeleitet werden können, so wurde die beste Lösung im **internen Expertengespräch** gesucht und als Empfehlung konsentiert.

Literaturverzeichnis:

- [1] Lawson-Smith P, Jansen EC, Hyldegaard O (2011) **Cyanide intoxication as part of smoke inhalation - a review on diagnosis and treatment from the emergency perspective.** Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine 19:14
- [2] Geldner G, Koch EM, Gottwald-Hostalek U et al. (2013) **Report on a study of fires with smoke gas development : determination of blood cyanide levels, clinical signs and laboratory values in victims.** Der Anaesthesist 62:609-616
- [3] Walton DC, Witherspoon MG (1925) **Skin Absorption of Certain Gases.** Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics 26:315-324
- [4] Shepherd G, Velez LI (2008) **Role of hydroxocobalamin in acute cyanide poisoning.** The Annals of pharmacotherapy 42:661-669
- [5] O'brien DJ, Walsh DW, Terriff CM et al. (2011) **Empiric management of cyanide toxicity associated with smoke inhalation.** Prehospital and disaster medicine 26:374-382
- [6] Zilker T, Sefrin P, Scherer G et al. (2010) **Intoxication through Smoke Inhalation Causes, Primary Management and Recommendations for Treatment.** Der Notarzt 26:95-102
- [7] Alarie Y (2002) **Toxicity of fire smoke.** Crit Rev Toxicol 32:259-289
- [8] Purser DA, Grimshaw P, Berrill KR (1984) **Intoxication by cyanide in fires: a study in monkeys using polyacrylonitrile.** Archives of environmental health 39:394-400
- [9] Baud FJ, Barriot P, Toffis V et al. (1991) **Elevated blood cyanide concentrations in victims of smoke inhalation.** N Engl J Med 325:1761-1766
- [10] Esposito FM, Alarie Y (1988) **Released During the Thermal Decomposition of Polymers Inhalation Toxicity of Carbon Monoxide and Hydrogen Cyanide Gases.** Journal of Fire Sciences 6:195-242
- [11] Reade MC, Davies SR, Morley PT et al. (2012) **Review article: management of cyanide poisoning.** Emerg Med Australas 24:225-238
- [12] Kaiser G, Desel H, Roessler M (2011) **Präklinischer Einsatz von Zyanidantidota bei Brandrauchvergiftungen.** In: 7. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI. Anästh Intensivmed, Kiel, p S19
- [13] Barillo DJ, Goode R, Esch V (1994) **Cyanide poisoning in victims of fire: analysis of 364 cases and review of the literature.** The Journal of burn care & rehabilitation 15:46-57
- [14] Stamy K, Nord P, Johanson G (2008) **Washout kinetics of inhaled hydrogen cyanide in breath.** Toxicology letters 179:59-62
- [15] Grabowska T, Skowronek R, Nowicka J et al. (2012) **Prevalence of hydrogen cyanide and carboxyhaemoglobin in victims of smoke inhalation during enclosed-space fires: a combined toxicological risk.** Clin Toxicol (Phila) 50:759-763
- [16] Pasch T, Schulz V, Hoppelshauer G (1983) **Nitroprusside-induced formation of cyanide and its detoxication with thiosulfate during deliberate hypotension.** Journal of cardiovascular pharmacology 5:77-85
- [17] Stimpfl T, Grassberger M, Andresen H (2007) **Zyanidvergiftung.** Rechtsmedizin 17
- [18] Vesey CJ, Wilson J (1978) **Red cell cyanide.** The Journal of pharmacy and pharmacology 30:20-26
- [19] Anseeuw K, Delvau N, Burillo-Putze G et al. (2013) **Cyanide poisoning by fire smoke inhalation: a European expert consensus.** Eur J Emerg Med 20:2-9
- [20] Breen PH, Isserles SA, Westley J et al. (1995) **Combined carbon monoxide and cyanide poisoning: a place for treatment.** Anesthesia and analgesia 80:671-677
- [21] Bright JE, Inns RH, Tuckwell NJ et al. (1990) **The effect of storage upon cyanide in blood samples.** Human & experimental toxicology 9:125-129
- [22] Kaiser G, Desel H (2010) **Zertifizierte Fortbildung - Teil 11: Blausäure im Brandrauch? Antidotbehandlung bei Rauchgasvergiftungen.** Rettungsdienst 33
- [23] Mcallister JL, Roby RJ, Levine B et al. (2008) **Stability of cyanide in cadavers and in postmortem stored tissue specimens: a review.** Journal of analytical toxicology 32:612-620
- [24] Zilker T, Felgenhauer N, Spörri R (2010) **Management von Gefahrunfällen und Massenvergiftungen.** In: **Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (ed) Katastrophenmedizin.** Bonifatius Verlag, Bonn, p 234-265

- [25] Mintegi S, Clerigue N, Tipo V et al. (2013) **Pediatric cyanide poisoning by fire smoke inhalation: a European expert consensus.** *Pediatric emergency care* 29:1234-1240
- [26] Hamel J (2011) **A review of acute cyanide poisoning with a treatment update.** *Critical care nurse* 31:72-81; quiz 82
- [27] Daunderer M (1987) **Blausäure.** In: Daunderer M (ed) *Klinische Toxikologie: Giftinformation - Giftnachweis - Vergiftungstherapie.* ecomed, Heidelberg, p 1-30
- [28] Pham JC, Huang DT, McGeorge FT et al. (2007) **Clarification of cyanide's effect on oxygen transport characteristics in a canine model.** *Emergency medicine journal : EMJ* 24:152-156
- [29] Fortin JL, Desmettre T, Manzon C et al. (2010) **Cyanide poisoning and cardiac disorders: 161 cases.** *J Emerg Med* 38:467-476
- [30] Gall T, Hoppe U, Wresch P et al. (2000) **Problematik der präklinischen Zyanid-Antidottherapie bei Brandverletzten mit Rauchgasinhalation.** *Der Notarzt* 16:55-60
- [31] Brivet F, Delfraissy JF, Duché M et al. (1983) **Acute cyanide poisoning: recovery with non-specific supportive therapy.** *Intensive care medicine* 9:33-35
- [32] Bebartá VS, Pitotti RL, Dixon PS et al. (2012) **Hydroxocobalamin and epinephrine both improve survival in a swine model of cyanide-induced cardiac arrest.** *Ann Emerg Med* 60:415-422
- [33] Borron SW, Stonerook M, Reid F (2006) **Efficacy of hydroxocobalamin for the treatment of acute cyanide poisoning in adult beagle dogs.** *Clinical toxicology* 44 Suppl 1:5-15
- [34] Pentore R, Venneri A, Nichelli P (1996) **Accidental choke-cherry poisoning: early symptoms and neurological sequelae of an unusual case of cyanide intoxication.** *Italian journal of neurological sciences* 17:233-235
- [35] Rosenow F, Herholz K, Lanfermann H et al. (1995) **Neurological sequelae of cyanide intoxication--the patterns of clinical, magnetic resonance imaging, and positron emission tomography findings.** *Annals of neurology* 38:825-828
- [36] Borgohain R, Singh AK, Radhakrishna H et al. (1995) **Delayed onset generalised dystonia after cyanide poisoning.** *Clinical neurology and neurosurgery* 97:213-215
- [37] Uitti RJ, Rajput AH, Ashenurst EM et al. (1985) **Cyanide-induced parkinsonism: a clinicopathologic report.** *Neurology* 35:921-925
- [38] Meredith TJ, Jacobsen D, Haines JA et al. (eds) (1993) **Antidotes for poisoning by cyanide.** Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, Great Britain
- [39] Chikasue F, Yashiki M, Kojima T et al. (1988) **Cyanide distribution in five fatal cyanide poisonings and the effect of storage conditions on cyanide concentration in tissue.** *Forensic Sci Int* 38:173-183
- [40] Moriya F, Hashimoto Y (2001) **Potential for error when assessing blood cyanide concentrations in fire victims.** *Journal of forensic sciences* 46:1421-1425
- [41] Hrabetz H (2012) **Therapie der Zyanidvergiftung – Welches Antidot wann? II.** Medizinische Klinik am Klinikum rechts der Isar - Abteilung für Toxikologie, Dissertation:153 Seiten, <http://mediatum.ub.tum.de/doc/1096866/1096866.pdf>
- [42] Baud FJ, Borron SW, Megarbane B et al. (2002) **Value of lactic acidosis in the assessment of the severity of acute cyanide poisoning.** *Critical care medicine* 30:2044-2050
- [43] Schütz H (1995) **Cyanid-Test mit Glasprüföhrchen nach von Clarmann.** In: Schneemann H, Wurm G (eds) *Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis: Folgeband 1:Waren und Dienste.* Springer, Berlin, p 495-496
- [44] Ma J, Ohira S, Mishra SK et al. (2011) **Rapid point of care analyzer for the measurement of cyanide in blood.** *Analytical chemistry* 83:4319-4324
- [45] Männel-Crois C, Zelder F (2012) **Rapid visual detection of blood cyanide.** *Anal. Methods*:2632–2634
- [46] Soar J, Perkins GD, Abbas G et al. (2010) **European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution.** *Resuscitation* 81:1400-1433
- [47] European Medicines Agency (2012) EMEA/H/C/000806 -R/0012 Anhang I Zusammenfassung der Merkmale des Arzneimittels.
- [48] Gresham C, Lovecchio F (2011) **Metabolic toxins: Cyanide.** In: Tintinalli JE (ed) *Tintinalli's Emergency Medicine.* McGraw Hill Medical, New York, p 1317-1320
- [49] Thompson JP, Marrs TC (2012) **Hydroxocobalamin in cyanide poisoning.** *Clin Toxicol (Phila)* 50:875-885

- [50] Forsyth JC, Mueller PD, Becker CE et al. (1993) **Hydroxocobalamin as a cyanide antidote: safety, efficacy and pharmacokinetics in heavily smoking normal volunteers.** J Toxicol Clin Toxicol 31:277-294
- [51] Houeto P, Hoffman JR, Imbert M et al. (1995) **Relation of blood cyanide to plasma cyanocobalamin concentration after a fixed dose of hydroxocobalamin in cyanide poisoning.** Lancet 346:605-608
- [52] Borron SW, Baud FJ, Barriot P et al. (2007) **Prospective study of hydroxocobalamin for acute cyanide poisoning in smoke inhalation.** Ann Emerg Med 49:794-801, 801 e791-792
- [53] Fortin JL, Giocanti JP, Ruttimann M et al. (2006) **Prehospital administration of hydroxocobalamin for smoke inhalation-associated cyanide poisoning: 8 years of experience in the Paris Fire Brigade.** Clinical toxicology 44 Suppl 1:37-44
- [54] Uhl W, Nolting A, Golor G et al. (2006) **Safety of hydroxocobalamin in healthy volunteers in a randomized, placebo-controlled study.** Clin Toxicol (Phila) 44 Suppl 1:17-28
- [55] Carlsson CJ, Hansen HE, Hilsted L et al. (2011) **An evaluation of the interference of hydroxycobalamin with chemistry and co-oximetry tests on nine commonly used instruments.** Scandinavian journal of clinical and laboratory investigation 71:378-386
- [56] Lee J, Mukai D, Kreuter K et al. (2007) **Potential interference by hydroxocobalamin on cooximetry hemoglobin measurements during cyanide and smoke inhalation treatments.** Ann Emerg Med 49:802-805
- [57] Schaper A, Bademer G, Callies A et al. (2012) **Vorhaltung von Antidota im Notarzdienst - Die Bremer Antidota-Liste als Diskussionsgrundlage für eine minimale Vorhaltung von Antidota.** Der Notarzt 28:114-118
- [58] AG Einheitliche Medikamentöse Ausstattung der ÄLRD Bayern (2014) **Ergebnisprotokoll Expertengremium Hydroxocobolamin.**
- [59] Zilker TH (2014) **Aktue Intoxikationen bei Erwachsenen - was sie wissen sollten.** Dtsch Med Wochenschr 2014; 139: 31-46
- [60] Koenig-Oberhuber V, Hugentobler B, Waeger G, Hunge JH (2014) **Intoxikationen in der Präklinik.** Notfall Rettungsmed. 2014; 17:53-58
- [61] Zilker Th, Kreimeier U (2007) **Toxikologische Notfälle.** Notfall Rettungsmed. 2007; 10:443-459
- [62] Schaper et al (2012) **Vorhaltung von Antidota im Rettungsdienst.** Notarzt 2012; 28:114-118
- [63] Paschen HR, Stuhr Markus, Kerner Thoralf (2013) **Vergiftungen im Rettungsdienst.** AINS 2013; 48: 304-3013
- [64] Rump A (2013) **Cyanid Intoxikationen.** Notfall Rettungsmed 2013; 16: 382-388
- [65] ERC-Leitlinien: **Erweiterte Reanimationsmaßnahmen für Erwachsene („adult advanced life support“).** Notfall Rettungsmed 2015 · 18:770–832
- [66] ERC-Leitlinien: **Kreislaufstillstand in besonderen Situationen.** Notfall Rettungsmed 2015 · 18:833–903