

Ein geruchloses Problem

Toxisch bedingte Vigilanzminderung

Dr. med. Anna Vera Reimann, Dr. med. Markus Schwendinger, Dr. med. Frieder Graulich
Interdisziplinäres Notfallzentrum, Kantonsspital Baden, Baden

Hintergrund

Intoxikationen mit Kohlenmonoxid (CO) sind potentiell lebensbedrohlich und eine gefürchtete Komplikation von Rauchgasvergiftungen. Bei anderen Quellen ist die Diagnose aufgrund der unspezifischen Symptome oft weniger offensichtlich. Der hier geschilderte Fall zeigt eindrücklich, dass eine Exposition aktiv erfragt und gesucht werden muss, insbesondere wenn – wie im Rahmen der COVID-19-Pandemie – primär eine andere Erkrankung vordergründig scheint.

Fallbericht

Anamnese

Eine 58-jährige Patientin wurde mit der Sanität auf unsere Notfallstation zugewiesen. Die Angehörigen berichteten, sie sei am Vortag positiv auf COVID-19 getestet worden und habe sich daraufhin in ihrem Schlafzimmer selbstisoliert. Sie habe Fieber, Husten und Halsschmerzen beklagt, ansonsten sei es ihr gut gegangen. Am Eintrittstag habe sie jedoch den ganzen Vormittag tief geschlafen und kaum auf Ansprache reagiert, im Verlauf sei zudem ein lautes Atemgeräusch aufgefallen.

Die persönliche Anamnese war bis auf chronische Rückenschmerzen sowie einen seit einigen Monaten bestehenden Schwindel unauffällig. Die Medikation bestand aus Chondroitinsulfat und Betahistin.

Status

Bei Eintreffen fanden die Rettungssanitäterinnen eine im Bett liegende, eingenässte und eingestuhlte Patientin mit einem Glasgow Coma Score (GCS) von 14 (A3, S5, M6) vor; sie war febril (39,6°C), normoton (133/91 mmHg) und tachykard (Pulsfrequenz 117/min). Die periphere Sauerstoffsättigung lag nativ bei 89%, unter 4 Litern Sauerstoff via Nasenbrille stieg sie auf 96% an.

Auf der Notfallstation präsentierte sich die Patientin weiterhin febril und hämodynamisch stabil, die Atemfrequenz lag bei 27/min, die periphere Sauerstoffsättigung unter 3 Litern Sauerstoff bei 96%. Auffällig war in erster Linie die eingeschränkte Vigilanz: die Patientin war zwar auf Ansprache stets weckbar, schlief im Gespräch jedoch wiederholt nach wenigen Sekunden ein. Sie war zu allen Qualitäten orientiert und wies keine fokale-neurologischen Defizite und keinen Meningismus auf. Pulmonal

liessen sich bibasal feinblasige Rasselgeräusche auskultieren, der restliche allgemein-interne Status war unauffällig.

Befunde

Die unmittelbar durchgeführte arterielle Blutgasanalyse (Tab. 1) zeigte überraschenderweise ein Carboxyhämoglobin (CO-Hb) von 22,8%.

Laboranalytisch fand sich keine anderweitige Erklärung für die Vigilanzstörung: die Entzündungswerte, die Elektrolyte, der Blutstatus

Tabelle 1: Auszug aus der arteriellen Blutgasanalyse bei Eintritt; Temperatur 38,3 °C, 3 Liter Sauerstoff via Nasenbrille

Analyse-Parameter	Resultat (Normwert)
pCO ₂	27,4 mmHg (32–44)
pO ₂	71,8 mmHg (83–108)
Sauerstoffsättigung	98,1 % (95–99)
Gesamt-Hämoglobin	13,9 g/dl
Oxygeniertes Hämoglobin	74,8 % (94–98)
Carboxyhämoglobin (Co-Hb)	22,8 % (0,5–1,5 bei Nichtraucherinnen und Nichtrauchern)*
Methämoglobin (Met-Hb)	1,0 % (0,0–1,5)
Natrium	139 mmol/l (136–145)
Kalium	3,9 mmol/l (3,4–4,5)
Chlorid	105 mmol/l (98–106)
Ionisiertes Kalzium	1,15 mmol/l (1,15–1,29)
Glukose	7,4 mmol/l (3,9–5,8)
Laktat	1,1 mmol/l (0,5–1,6)
Kreatinin	82 µmol (44–97)

* Bei Raucherinnen und Rauchern sind deutlich erhöhte Werte beschrieben (5–10% [1, 2], bei sehr schweren Raucherinnen und Rauchern bis zu 15% [3]).

pCO₂: Kohlendioxidpartialdruck; pO₂: Sauerstoffpartialdruck.

Der besondere Fall

sowie die Leber- und Nierenretentionsparameter ergaben keine relevanten Auffälligkeiten. Computertomographisch waren zerebral keine wegweisenden Befunde zu detektieren und thorakal keine COVID-typischen Infiltrate, aber beidseitig dorsobasale Konsolidationen, vereinbar mit einer Aspiration. Ein Drogen-Screening im Urin fiel negativ aus.

Diagnose

Die nachgewiesene CO-Intoxikation erklärte die Klinik der Patientin, eine entsprechende Exposition war aber auch nach ausführlicher, gezielter Anamnese nicht eruierbar: Die Patientin hatte sich seit dem Vortag im Schlafzimmer isoliert, war nicht in Kontakt mit einem Brand oder Feuer gekommen, hatte nicht grilliert und keine Wasserpfeife geraucht. In der Wohnung befanden sich kein Cheminée, Durchlauferhitzer oder Gasofen. Ein Heizungsdefekt war nicht bekannt. Suizidalität wurde glaubhaft verneint. Der im selben Haushalt lebende Sohn war beschwerdefrei und verneinte Symptome einer CO-Intoxikation.

Therapie und Verlauf

Wir begannen umgehend die Therapie mit 100% Sauerstoff via Reservoir-Maske. Darunter klarte die Patientin rasch auf und präsentierte sich im weiteren Verlauf adäquat und beschwerdefrei. Das CO-Hb war sukzessive regredient und lag nach gut drei Stunden bereits bei 4,5% (Abb. 1).

Die SARS-CoV-2-Infektion verlief oligosymptomatisch. Die nachgewiesene Aspirationspneumonitis wurde nicht antibiotisch behandelt. Die Patientin wurde nach unauffälliger kurzstationärer Überwachung auf der Intermediate Care Unit (IMC) in gutem Allgemeinzustand nach Hause entlassen.

Aufgrund der schweren CO-Intoxikation bei unbekannter Expositionsquelle erfolgte die Kontaktaufnahme zu Tox Info Suisse. Diese empfahl dringend, zum Schutz weiterer Personen die Feuerwehr zu involvieren, um vor Ort nach einer CO-Quelle zu suchen. Mit dem Einverständnis der Patientin und ihrer Angehörigen wurde die Liegenschaft noch am selben Abend durch die Feuerwehr kontrolliert, wobei im Schlafzimmer der Patientin tatsächlich erhöhte CO-Werte nachweisbar waren. Als Quelle wurde ein Leck des direkt vor dem Schlafzimmerfenster verlaufenden Heizungsrohres identifiziert. Das entwichene CO war wohl durch das offene Fenster ins Schlafzimmer gelangt, in dem sich die Patientin seit dem Vortag isoliert hatte. So hatte sie eine relevante CO-Intoxikation erlitten, während der im selben Haushalt lebende Sohn deutlich weniger exponiert und asymptomatisch geblieben war.

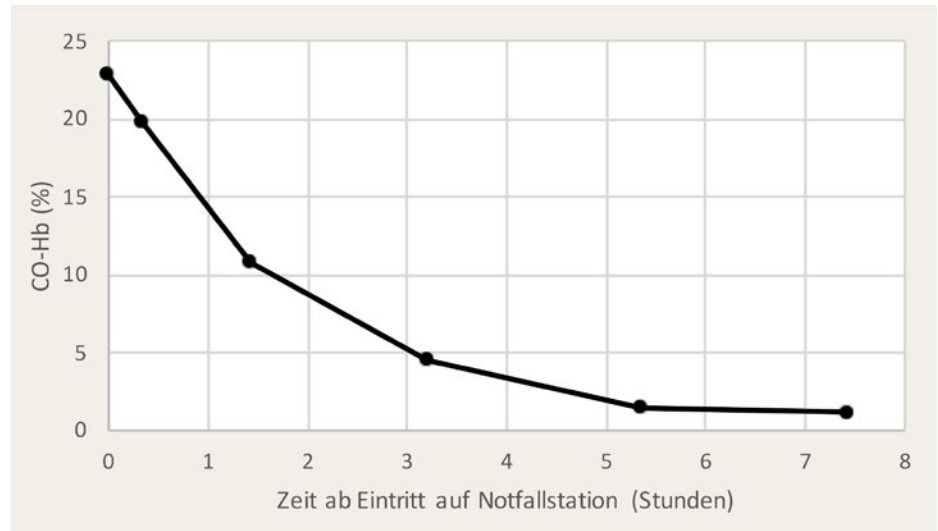


Abbildung 1: Abfall des Carboxyhämoglobins (CO-Hb; in %) über die Zeit (in Stunden) ab Eintritt auf der Notfallstation unter Therapie mit 100% Sauerstoff.

Ob der seit einigen Monaten beklagte Schwindel ebenfalls im Rahmen einer CO-Exposition zu werten ist, bleibt unklar.

Diskussion

CO entsteht bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Substanzen [1–3]. Typische Quellen sind neben Bränden auch Kamine, Öfen, defekte Heizungen und Durchlauferhitzer, Autoabgase, im Inneren betriebene Grills oder Motoren [1–3]. Ferner entsteht CO durch glühende Kohle, zum Beispiel in Wasserpfeifen sowie bei der Lagerung von Holzpellets [1, 2].

CO weist eine hohe Affinität zu Hämoproteinen auf und bindet im Körper vor allem an Hämoglobin, wodurch CO-Hb entsteht [1, 2]. Die folglich verminderte Sauerstofftransportkapazität sowie eine Linksverschiebung der Sauerstoffdissoziationskurve führen zur Hypoxie [1]. Pathophysiologisch relevant sind zudem die direkten gewebetoxischen CO-Effekte, darunter die Bindung an die mitochondriale Cytochrom-c-Oxidase mit konsekutiver Hemmung der Atemkette, Erzeugung von Hydroxylradikalen und oxidativem Stress [1].

Die Symptome einer Intoxikation sind unspezifisch und selten wegweisend [1, 4]. Häufig sind Kopfschmerzen, Schwindel, Schwäche, Nausea und Erbrechen, je nach Schweregrad auch Synkopen, Dyspnoe, Krampfanfälle, Koma, Rhythmusstörungen und Myokardinfarkte [1–3]. Zudem besteht die Gefahr verzögert auftretender neurologischer Defizite wie Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Ataxie, Parkinsonismus und Demenz [1–3].

Die Diagnose basiert auf der Klinik und einer vermuteten oder nachgewiesenen Exposition [2]. Ein erhöhtes CO-Hb bestätigt die Exposition, korreliert aber schlecht mit dem

Schweregrad der Intoxikation [1, 2, 5]. Je nach verstrichenem Zeitintervall seit Exposition sowie bereits verabreichter Sauerstofftherapie bis zur Erstmessung schliessen auch Normalwerte eine Intoxikation nicht aus [2, 4, 6]. Die Bestimmung der CO-Hb-Konzentration erfolgt mittels Blutgasanalyse [1, 2], wobei zu beachten gilt, dass nicht alle Analysegeräte standardmässig eine CO-Hb-Messung beinhalten. Für ein nicht invasives Screening können neuere Puls-CO-Oxymeter nützlich sein [1, 4, 5]. Klassische Pulsoxymeter hingegen unterscheiden nicht zwischen CO-Hb und Oxy-Hb, und die Messungen sind somit dahingehend nicht verwertbar [1, 2].

Um den Sauerstoffgehalt im Blut zu erhöhen und die Dissoziation des CO von Hämoglobin zu beschleunigen, soll bei entsprechendem Verdacht umgehend 100% Sauerstoff verabreicht werden [1, 2]. Bei vorhandenen Schutzreflexen kann dies über eine dicht anliegende Maske mit Reservoir oder eine Maskenbeatmung mit «continuous positive airway pressure» (CPAP) erfolgen [1, 2]. Die Evidenz für eine hyperbare Sauerstofftherapie ist schwach und die Empfehlungen sind uneinheitlich [1, 2].

Das farb- und geruchlose CO ist mit den menschlichen Sinnen nicht erfassbar [2, 4], eine Exposition bleibt daher oft unbemerkt [5]. Aufgrund der unspezifischen Symptome werden, wenn die Anamnese keinen Expositionsverdacht erweckt, vor allem leichte bis mittelgradige sowie chronische CO-Intoxikationen leicht übersehen [1, 3, 4]. Auch in unserem Fall hätte die Diagnose verpasst werden können, wäre keine sofortige Blutgasanalyse erfolgt und der pathologische Wert frühzeitig bemerkt worden. Die Klinik hätte sich durch die Deexposition und die supportive Sauerstofftherapie dennoch gebessert und die Ursache der Vigi-

lanzminderung wäre nicht, oder womöglich erst bei erneutem Auftreten der Symptome im häuslichen Umfeld, erkannt worden. Die COVID-19-Pandemie barg zudem die Gefahr eines Fixationsfehlers – so wären die Befunde bei bekannter SARS-CoV-2-Infektion und einem Quick-Sequential-Organ-Failure-Assessment (qSOFA-)Score von 2 von 3 Punkten auch mit einem septischen Zustandsbild oder allenfalls einem COVID-19-assoziierten zerebralen Ereignis vereinbar gewesen.

Die Prävalenz von CO-Intoxikationen wird aber auch ausserhalb der Pandemie unterschätzt [5]; unspezifische Beschwerden auf der Notfallstation sind nicht selten mit okkulten CO-Intoxikationen vergesellschaftet [3, 4]. Das Krankheitsbild sollte deshalb bei unklaren Kopfschmerzen, Schwindel, Schwäche, (Prä-)Synkope, Vigilanzminderung, Übelkeit und Erbrechen, insbesondere bei ortsgebunden rezidivierenden Beschwerden, in die Differentialdiagnosen einbezogen und mögliche Quellen gezielt erfragt werden [2–5]. Bleibt die Quelle unklar, kann – im Sinne der Gefahrenabwehr – eine Untersuchung durch die Feuerwehr nötig sein [2].

Rettungsmedizin (SGNOR) sowie der Schulkommission der Aargauischen Fachschule für Anästhesie-, Intensiv- und Notfallpflege (AFSAIN) innezuhaben. AVR und FG haben deklariert, keine potentiellen Interessenskonflikte zu haben.

Literatur

- 1 Kupferschmidt H, Degrandi C, Rauber-Lüthy C. Vergiftungen mit Kohlenmonoxid. Swiss Med Forum. 2017;17(21–22):471–5.
- 2 Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI e. V.). S2k-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Kohlenmonoxidvergiftung. Berlin: AWMF; 2021 (Abruf am 10.05.2022). Verfügbar unter: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/040-012.html>
- 3 Wright J. Chronic and occult carbon monoxide poisoning: we don't know what we're missing. Emerg Med J. 2002;19(5):386–90.
- 4 Clarke S, Keshishian C, Murray V, Kafatos G, Ruggles R, Coultrip E, et al. Screening for carbon monoxide exposure in selected patient groups attending rural and urban emergency departments in England: a prospective observational study. BMJ Open. 2012;2(6):e000877.
- 5 Roth D, Schreiber W, Herkner H, Havel C. Prevalence of carbon monoxide poisoning in patients presenting to a large emergency department. Int J Clin Pract. 2014;68(10):1239–45.
- 6 Hampson NB, Piantadosi CA, Thom SR, Weaver LK. Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. Am J Respir Crit Care Med. 2012;186(11):1095–101.

Das Wichtigste für die Praxis

- Eine Kohlenmonoxid-Intoxikation soll bei unspezifischen Symptomen (Kopfschmerzen, Schwindel, Schwäche, [Prä-]Synkope, Vigilanzminderung, Übelkeit, Erbrechen) in die Differentialdiagnosen einbezogen werden, insbesondere bei ortsgebunden rezidivierenden Beschwerden, die anderweitig nicht gut erklärbar sind.
- Expositionsquellen müssen aktiv erfragt und gegebenenfalls mithilfe der Feuerwehr gesucht werden.
- Auch bei manifester SARS-CoV-2-Infektion ist ein breites differentialdiagnostisches Denken angezeigt, um seltenere, nicht COVID-19-assoziierte Diagnosen, nicht zu verpassen.

Korrespondenz

Dr. med. Anna Vera Reimann
Universitätsspital Zürich
Rämistrasse 100
CH-8091 Zürich
[annavera.reimann\[at\]usz.ch](mailto:annavera.reimann[at]usz.ch)

Ethics Statement

Ein schriftlicher Informed Consent zur Publikation liegt vor.

Conflict of Interest Statement

MS hat angegeben, ein Honorar für den Vortrag «Triage und Schockraummanagement» bei der Einführungswoche der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich erhalten zu haben und eine leitende Funktion in der Bildungskommission und Prüfungskommission der Schweizerischen Gesellschaft für Notfall- und



Dr. med. Anna Vera Reimann
Interdisziplinäres Notfallzentrum,
Kantonsspital Baden, Baden