

Akzidentelle urbane Unterkühlung

Schwere Hypothermie von 20,7°C

Notfallmeldung

In den Morgenstunden eines Werktages im Frühjahr ging bei der Rettungsleitstelle folgender Notruf ein: Eine seit dem Vorabend vermisste und vermutlich psychisch kranke Frau mit fraglicher Tablettenintoxikation wurde nun „leblos“ aufgefunden. Genauere Angaben zum Einsatzort und zum Zustand der Patientin waren nicht möglich, jedoch versuchte der Notfallmeldende seine Ehefrau wiederzubeleben. Um 4.18 Uhr wurden zeitgleich Rettungswagen (RTW) und Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) alarmiert. Von den schon vorher zur Suche der Person eingesetzten Einsatzkräften der Polizei erhielt der Notarzt während der Anfahrt genauere Informationen zum vermuteten Einsatzort. Dabei handelte es sich um ein feldartiges Gelände, das bei dichtem Gebüschbewuchs unübersichtlich und nur schwer zugänglich war. Da seitens der Polizei jedoch umfangreiche Kräfte zur Suche der Person eingesetzt wurden, gelang es die Einsatzstelle in relativ kurzer Zeit aufzufinden.

Situation vor Ort

Die Rettungskräfte erreichten um 4.28 Uhr die Einsatzstelle, an der sie eine tief bewusstlose, stark unterkühlte, nur leicht bekleidete 36-jährige Patientin (ca. 60 kg Körpergewicht, ca. 170 cm Körpergröße) vorfanden. Der Ehemann führte allein bei Anwesenheit von Einsatzkräften der Poli-

zei eine Mund-zu-Mund-Beatmung und Herzdruckmassage durch. Die Patientin erschien äußerlich unverletzt, reagierte weder auf Ansprache noch auf Schmerzreize. Es zeigten sich keine Atemexkursionen, Pulse ließen sich nicht tasten und die Pupillen waren weit und ohne Lichtreaktion. Eine periphere Sauerstoffsättigung war nicht messbar. Das Elektrokardiogramm (EKG) zeigte breite deformierte Kammerkomplexe mit einer Frequenz von ca. 20 Aktionen/min.

Therapie vor Ort

Die Rettungskräfte übernahmen die Fortführung der Reanimation mit unverzüglicher endotrachealer Intubation. Bei der Intubation ohne vorherige Medikamentengabe fiel dem Notarzt auf, dass die Patientin einzelne Atemzüge im Sinne einer Schnappatmung zeigte. Die Patientin wurde mit 100%igem Sauerstoff, einer Frequenz von 12/min, einem Atemminutenvolumen von 6–8 l/min und einem positiv-endexpiratorischen Druck („positive endexpiratory pressure“, PEEP) von 10 cm H₂O kontrolliert beatmet. Abweichend von den Reanimationsempfehlungen des European Resuscitation Council [15] erfolgte die Herzdruckmassage nur mit einer Frequenz von ca. 80/min, einer i.v.-Gabe von 1 mg Adrenalinboli nur alle 4–5 min sowie einem höheren Atemminutenvolumen. Dabei wurde das Atemminutenvolumen entsprechend einer quantitativen endexpiratori-

schen CO₂-Messung mit einem Zielwert von 35 mmHg gesteuert. Die Patientin erhielt einmalig 3 mg Atropin intravenös. Eine um 4.35 Uhr vorgenommene tympanale Temperaturmessung ergab einen Wert von 21,7°C. Zusätzlich wurden der Patientin im Rahmen einer im örtlichen Rettungsdienst laufenden „Cardio-pulmonary-resuscitation- (CPR-)Studie“ 125 ml einer hyperosmolaren Kochsalzlösung (HyperHAES®) infundiert.

Während der Reanimationsmaßnahmen erhielt der Notarzt weitere fremdanamnestic Angaben: Demnach habe die Patientin aufgrund einer familiären Belastungssituation am Vorabend einen Suizid durch Tabletten und Alkohol angedroht und wurde seit ca. 19 Uhr vermisst. Angaben zu Art und Menge der möglicherweise eingenommenen Tabletten konnten nicht gemacht werden, jedoch habe die Patientin in der Vergangenheit bereits schon einmal einen medikamentösen Suizidversuch unternommen. Bis 19.30 Uhr bestand mit der vermissten Person noch telefonischer Kontakt über ihr Handy. Um 21 Uhr wurde von der Polizei eine Personenfahndung veranlasst, die neben einer Handypeilung auch den Einsatz eines Hubschraubers mit Wärmebildkamera umfasste. Aufgrund widriger Witterungsverhältnisse mit heftigen Hagelschauern in den frühen Morgenstunden musste die Suche mit dem Hubschrauber jedoch gegen 3 Uhr mit negativem Ergebnis abgebrochen werden. Seitens der Polizei wurde

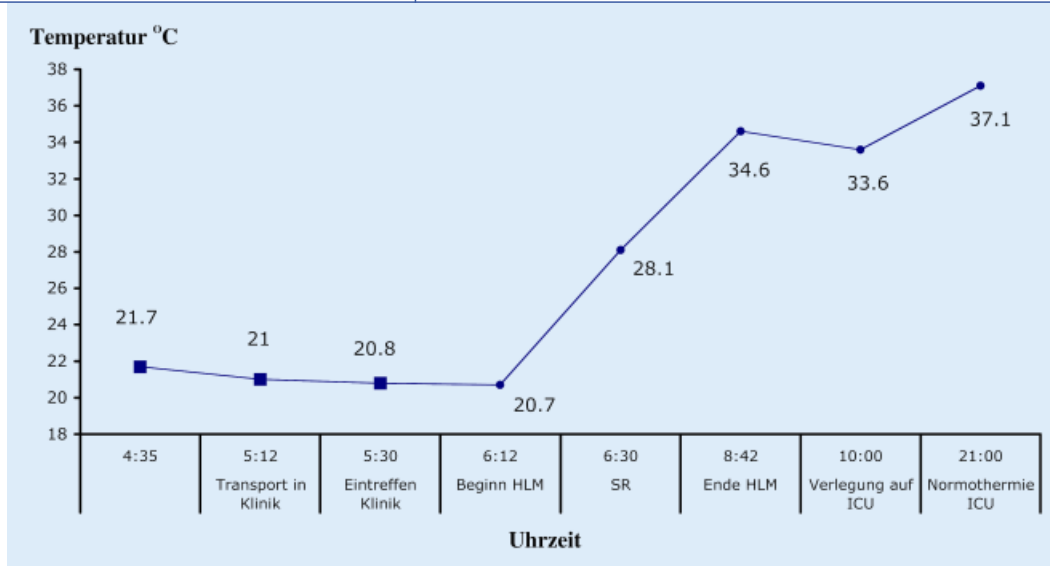


Abb. 1 ◀ **Temperaturverlauf vom Auffinden der Patientin bis zum Erreichen der Normothermie (SR Wiedereintritt Sinusrhythmus, ICU Intensivstation, HLM Herz-Lungen-Maschine; Quadrat tympanale, Kreis vesikale Temperaturmessung)**

die großräumige Fahndung um 3.30 Uhr eingestellt. Die Angehörigen suchten daraufhin allein weiter. Gegen 4.15 Uhr fand der Ehemann die vermisste Person und begann unverzüglich mit der Laienreanimation.

Aufgrund dieser Angaben und des klinischen Zustands der Patientin wurde durch den Notarzt die Diagnose Herz-Kreislauf-Stillstand bei schwerer Hypothermie infolge einer Mischintoxikation mit Tabletten und Alkohol gestellt. Die notwendige therapeutische Maßnahme einer Wiedererwärmung mit der Herz-Lungen-Maschine (HLM) war in dem nahe gelegenen Universitätsklinikum möglich. Zur Betreuung des Ehemannes und des zwischenzeitlich am Notfallort eingetroffenen Sohnes wurde ein Notfallseelsorger hinzugezogen.

Transport in die Klinik

Bei unwegsamem Gelände und notwendiger Fortführung der Reanimationsmaßnahmen wurde die Patientin unter Vermeidung unnötiger Manipulationen mit der Schleifkorbtrage vom Auffindeort zum RTW transportiert. Um 5.12 Uhr konnte die Einsatzstelle verlassen und die Zielklinik angefahren werden. Der Transport erfolgte unter kontinuierlicher Herzdruckmassage mit aktiver Kompression-Dekompression („active compression and decompression-cardiopulmonary resuscitation“, ACD-CPR). Es zeigten sich zu keinem Zeitpunkt defibrillationspflichtige Rhythmusstörungen. Aufgrund der prolongierten Reanimationsmaßnahmen wurden

im RTW 100 ml 8,4%iges Natriumbikarbonat verabreicht. Auch wenn zu vermuten war, dass die Einnahme der Tabletten schon mehrere Stunden zurücklag, wurden 50 g Aktivkohle über eine Magensonde appliziert.

Weiterer Verlauf

Beim Eintreffen in der Notaufnahme des Universitätsklinikums um 5.30 Uhr war der Zustand der Patientin unverändert. Es bestand weiterhin eine pulslose elektrische Aktivität. Die Patientin wurde unverzüglich ohne zusätzliche Diagnostik in den kardiochirurgischen Operationsaal gebracht; hier erfolgte der Anschluss an die HLM zur extrakorporalen Zirkulation über einen arteriofemorale Bypass. Obwohl eine Blutprobe für die toxikologische Untersuchung asserviert wurde, versäumte man eine initiale Blutgasanalyse (BGA) vorzunehmen, sodass die erste BGA (temperaturkorrigiert) erst nach dem Start der HLM vorlag [pH 7,66, pO₂ 288 mmHg, pCO₂ 30,6 mmHg, „base excess“ (BE) +1,7 mmol/l, S_aO₂ 99,9%, Hämoglobin (Hb) 5,7 g/dl, Serumnatrium⁺ 143 mmol/l, Serumkalium⁺ 2,1 mmol/l]. Um 6.12 Uhr wurde mit der Wiedererwärmung durch HLM begonnen (vesikal gemessene KT von 20,7°C). Die Gesamtzeit der CPR betrug bis dahin 102 min (ohne Laienreanimation). Die kontinuierliche Wiedererwärmung erfolgte mit einem Temperaturgradienten von 5°C (zwischen Wärmeaustauscher und KT). Nach 18 min kam es beim Erreichen ei-

ner KT von 28,1°C zum Wiedereintritt eines Sinusrhythmus. Die aktive Wiedererwärmung mit extrakorporalem Kreislauf konnte nach insgesamt 150 min bei einer KT von 34,6°C beendet werden (▣ Abb. 1).

Im Anschluss an die Wiedererwärmungsmaßnahmen erfolgte unmittelbar die Aufnahme auf die Intensivstation bei einer nun vorliegenden KT von 33,6°C. Entsprechend den aktuellen ILCOR-Empfehlungen (International Liaison Committee on Resuscitation) zur therapeutischen Hypothermie nach Herz-Kreislauf-Stillstand wurde keine weitere aktive Erwärmung der Patientin durchgeführt, sondern ein passives Erwärmen erlaubt [19]. Zur Verhinderung von „shivering“ wurde die Patientin bis zum Erreichen einer Normothermie tief analgosediert. Eine zunächst noch bestehende katecholaminpflichtige Linksherzinsuffizienz besserte sich im weiteren Verlauf rasch. Die am Aufnahmetag durchgeführte Computertomographie des Schädels ergab einen unauffälligen Befund. Das Ergebnis der toxikologischen Untersuchung zeigte immunologisch positive Befunde für Benzodiazepine und trizyklische Antidepressiva in Blutserum, Urin und Mageninhalt. Eine zusätzliche Quantifizierung der trizyklischen Antidepressiva im Blutserum ergab für Doxepin und seine Metabolite einen Wert von 1,189 mg/l, der mehrfach erhöht im toxikologischen Bereich lag. Unter reduzierter Analgosedierung besserte sich der Wachheitszustand der Patientin rasch. Am zweiten Tag kam es so zu einer unbe-

absichtigten Selbstextubation. Eine zu diesem Zeitpunkt durchgeführte neurologische Untersuchung ergab bis auf ein leichtes Durchgangssyndrom überraschenderweise einen unauffälligen Befund. Bei zunehmender respiratorischer Erschöpfung und erforderlicher Reintubation konnte die Patientin nach 5 weiteren Beatmungstagen planmäßig erfolgreich extubiert werden. Nach 9 Tagen Intensivstationsaufenthalt wurde die Patientin zur weiteren Therapie in die stationäre Behandlung der Psychiatrie entlassen.

Bei der Aufnahme in der Psychiatrie bestanden zunächst noch deutliche Konzentrations-, Auffassungs- und Gedächtnisstörungen sowie ein leichtgradig delirantes Syndrom. Die schon auf der Intensivstation begonnene antidepressive medikamentöse Therapie wurde fortgeführt. Im Verlauf kam es zu einer raschen Rückbildung der kognitiven Defizite sowie der inhaltlichen und formalen Denkstörungen. Nach 18 Tagen stationärer psychiatrischer Behandlung wurde die Patientin in die ambulante Fortführung der Therapie nach Hause entlassen. Zu diesem Zeitpunkt und bei poststationären ambulanten Vorstellungen konnte ein unauffälliger psychopathologischer und neurologischer Befund erhoben werden.

Diskussion

Eine akzidentelle Hypothermie wird als eine unbeabsichtigte Erniedrigung der KT auf $<35^{\circ}\text{C}$ definiert und ist allein in den USA in den Jahren 1979–1998 für durchschnittlich ca. 700 Todesfälle/Jahr ursächlich; mehr als 50% der verstorbenen Patienten weisen ein Alter >65 Jahren auf [3]. Dabei stellt die leichte Hypothermie ($32\text{--}35^{\circ}\text{C}$; **■ Tabelle 1**) bei Patienten im Rettungsdienst, insbesondere bei Intoxikationen mit Alkohol, im Rahmen von Herzstillständen, Unfällen oder anderen Krankheitsbildern einen häufigen Befund dar. Schwere Unterkühlungen ($<28^{\circ}\text{C}$) sind außerhalb von alpinen oder subarktischen Regionen seltene Ereignisse und haben meist eine schlechte Prognose [21]. Dennoch beschreiben zahlreiche Fallberichte regelmäßig das Überleben einzelner Patienten von z. T. sehr tiefen Temperaturen und unterschiedlichen Wiedererwärmungstechniken.

Anaesthesist 2005 · 54:1005–1011
DOI 10.1007/s00101-005-0882-6
© Springer Medizin Verlag 2005

J.-C. Schewe · U. Heister · M. Fischer · A. Hoefft

Akzidentelle urbane Unterkühlung. Schwere Hypothermie von $20,7^{\circ}\text{C}$

Zusammenfassung

Eine akzidentelle Hypothermie ($<35^{\circ}\text{C}$) gehört im Rettungsdienst zu einem häufig beobachteten Epiphänomen zahlreicher Erkrankungen. Eine schwere Hypothermie ($<28^{\circ}\text{C}$) jedoch zählt zu den seltenen Ereignissen. Der vorliegende Fall beschreibt eine Patientin mit einer schweren urbanen Hypothermie und einer Körperkerntemperatur (KT) von $20,7^{\circ}\text{C}$ sowie Herz-Kreislauf-Stillstand außerhalb einer alpinen oder maritimen Region. Neben der Versorgung am Notfallort werden die Wiedererwärmung mit Herz-Lungen-Maschine (HLM), der weitere stationäre Verlauf und das hervorragende neurologische Ergebnis der Patientin im Zusammenhang mit der aktuellen Literatur diskutiert. Bei momentan fehlenden Entscheidungshilfen oder eindeutigen prognostischen Markern bleibt es ei-

ne individuelle Entscheidung des Notarztes, wie lange Reanimationsmaßnahmen im Falle einer schweren Hypothermie fortgesetzt und welche Techniken der Wiedererwärmung eingesetzt werden. Positive Ergebnisse aus Fallberichten und einzelnen retrospektiven Studien zur schweren Hypothermie sollen den Notarzt ermutigen, im Einzelfall eine Wiedererwärmung mit HLM in Betracht zu ziehen, auch wenn dies unter Umständen lange Transportwege und prolongierte Reanimationsmaßnahmen bedeuten kann.

Schlüsselwörter

Hypothermie · Intoxikation · Kardiopulmonale Reanimation · Extrakorporale Zirkulation · Wiedererwärmung

Accidental urban hypothermia. Severe hypothermia of 20.7°C

Abstract

In emergency medicine accidental hypothermia ($<35^{\circ}\text{C}$) is a common epiphenomenon of many medical conditions. In contrast, severe hypothermia ($<28^{\circ}\text{C}$) occurs very seldomly and presents a difficult medical situation. Here we present a female patient with severe urban hypothermia (core temperature of 20.7°C) and circulatory arrest. An overview of the emergency treatment, rewarming strategy with extracorporeal circulation and the clinical course will be given. The survival of the patient and the favorable neurological outcome will be discussed considering the current literature. Due to the paucity of treatment guidelines or clear prognostic criteria of withholding or withdrawing treatment in

severe hypothermia, the decision of prolonged resuscitation and rewarming strategy is solely dependent on the individual judgement and medical experience of the physician. The positive clinical outcome which can be gleaned from case reports or single retrospective studies should encourage the emergency physician to selectively rewarm a severe hypothermic patient with extracorporeal circulation under prolonged CPR.

Keywords

Accidental hypothermia · Intoxication · Resuscitation · Extracorporeal circulation · Rewarming

Tabelle 1

Stadieneinteilung der Hypothermie und organspezifische Symptome. (modifiziert nach Hanania u. Zimmerman [8], Jolly u. Ghezzi [10], Kempainen u. Brunette [11])

Stadium	Körperkern-temperatur	Neurologische Symptome	Herz-Kreislauf	Lunge	Niere	Neuromuskulär
Leicht	35–32°C	Verwirrtheit, Amnesie	Tachykardie Vasokonstriktion Herzzeitvolumen ↑ Blutdruck ↑	Tachypnoe	Kältediurese (Blasenatonie)	„Shivering“
Mittel (moderat)	32–28°C	Halluzinationen, Bewusstseinsverlust, Verlust der Pupillenreflexe	Bradykardie Herzzeitvolumen ↓ Arrhythmie (EKG: J-Welle)	Hypoventilation O ₂ -Verbrauch ↓ CO ₂ -Produktion ↓ Verlust Hustenreflex	Kältediurese	Hyporeflexie
Schwer	<28°C	Koma	Arrhythmie Kammerflimmern/ Asystolie Blutdruck	Apnoe Lungenödem	Oligurie Renaler Blutfluss ↓	Areflexie „Pseudo-Rigor-Mortis“

↑ erhöht; ↓ erniedrigt.

Tabelle 2

Techniken der Wiedererwärmung entsprechend des Schweregrades der Hypothermie. (Mod. nach Kempainen u. Brunette [11])

	Hypothermiestadium		
	Leicht	Mittel (moderat)	Schwer
<i>Ohne Herz-Kreislauf-Stillstand</i>			
Wiedererwärmung	Passiv extern	Aktiv extern	Aktiv intern
Hilfsmittel	Rettungsdecken/-folien Warme Umgebung	Wärmedecken Wärmeluftgebläse (BairHugger®) (Warmwasserbäder)	Peritonealdialyse Hämodialyse/ Hämofiltration (CVVH) Pleuralavage Applikation erwärmten Atemgases Wiederholte Magenspülungen mit warmen Wasser Warme Infusionen
Temperaturanstieg/h	0,5–1°C	1–2°C Cave: Hautverbrennungen und „afterdrop“	0,5–4°C (abhängig von der Methode)
<i>Mit Herz-Kreislauf-Stillstand</i>			
Wiedererwärmung	Aktiv intern		
Hilfsmittel	Herz-Lungen-Maschine		
Temperaturanstieg/h	Bis 15°C		

Das von Gregory 1972 aufgestellte und im Rettungsdienst häufig zitierte Diktum [5]: „No one is dead until rewarmed and dead“ hat sicherlich keine unbeschränkte Gültigkeit. Es fehlen jedoch momentan für den im Rettungsdienst tätigen Arzt konkrete Entscheidungshilfen oder eindeutige prognostische Marker, um an der

Einsatzstelle einen Patienten sicher identifizieren zu können, für den gilt: „Some people are dead, when they are cold and dead“ [1]. Unstrittig ist heute, dass es keine absoluten Temperaturgrenzwerte als Indikator für einen Therapieabbruch gibt. Zahlreiche Einzelfallberichte über erfolgreiche Reanimationen nach langen Herz-

Kreislauf-Stillstandszeiten stehen der Erfahrung gegenüber, dass in vielen Fällen die deletäre Wirkung einer Asphyxie der potenziell protektiven Wirkung der Hypothermie zuvorgekommen ist. Das Fehlen randomisierter prospektiver klinischer Studien mit hypothermen Patienten schließt zurzeit das Formulieren von evidenzbasierten Leitlinien mit hohem Grad der Evidenz zur Therapie der Hypothermie und der optimalen Methode der Wiedererwärmung aus. Welche Art von Wiedererwärmung man bei dem einzelnen Patienten anwenden kann, bleibt demnach eine individuelle Entscheidung, die letztlich von der Patientencharakteristik, den institutionellen Gegebenheiten und der Erfahrung der behandelnden (Not-)Ärzte abhängig ist [14]. Dennoch ergeben sich aus der vorhandenen Literatur genügend Hinweise für ein therapeutisches Management [11]. Die effektivste Methode zur kontrollierten Wiedererwärmung ist der Einsatz der extrakorporalen Zirkulation und gleichzeitig die Methode der Wahl bei schwerer Hypothermie mit Vorliegen eines Herz-Kreislauf-Stillstands [23]. In Deutschland sind bei einem dichten Netz von herzchirurgischen Zentren die anzunehmenden Transportzeiten akzeptabel, sodass im einzelnen Fall auch ein längerer Transport unter Fortführung der Reanimationsmaßnahmen in Erwägung gezogen werden sollte, um ein Zentrum mit HLM zu erreichen.

— Patienten mit einer schweren Hypothermie ($<28^{\circ}\text{C}$) und einem Herz-Kreislauf-Stillstand sollten mit einer HLM wiedererwärmt werden. Patienten mit einer leichten und mittleren Hypothermie können bei stabilen Kreislaufverhältnissen mit konventionellen, nichtinvasiven Verfahren wiedererwärmt werden (■ Tabelle 2).

Die Wirksamkeit von Medikamenten und Defibrillation beim hypothermen Patienten ist nach wie vor Gegenstand zahlreicher Experimente und Studien und kann momentan nicht eindeutig beantwortet werden. Die International Resuscitation Guidelines 2000 empfehlen bei hypothermen Patienten mit einer KT von über 30°C die Intervalle zwischen den Medikamentengaben zu vergrößern. Offen bleibt die Frage der Medikation bei einer KT $<30^{\circ}\text{C}$. Auf serielle Medikamentengaben soll verzichtet werden. Die Indikation zu einer einmaligen Gabe wird aber widersprüchlich behandelt [6]. Im vorlie-

genden Fall hat die Gabe von insgesamt 20 mg Adrenalin über einen CPR-Zeitraum von 102 min der Patientin zumindest nicht geschadet. Die Anwendung von Atropin für die Behandlung von bradykarden Herzrhythmusstörungen aufgrund einer tiefen Hypothermie scheint, wie auch im vorliegenden Fall, keinen positiven Effekt auszuüben [17]. Hinsichtlich einer Defibrillation bei einer schweren Hypothermie und Kammerflimmern wird momentan die Meinung akzeptiert, dass nach drei erfolglosen Versuchen keine weiteren Defibrillationen erfolgen sollten, bevor der Patient nicht auf eine Temperatur von $>30^{\circ}\text{C}$ wiedererwärmt worden ist [6].

Der vorliegende Fall ist ein Beleg dafür, dass aufgrund der speziellen pathophysiologischen Situation der Hypothermie das Überleben und die Ausheilungschancen ohne neurologische Defizite sehr gut sein können. Aufgrund des klinischen Erscheinungsbildes und des guten neurologischen Outcomes kann man in dem vorliegenden Fall vermuten, dass die Patien-

tin bis kurz vor dem Auffinden eine Vita minima aufgewiesen hat. Dafür spricht eine im Notfall-EKG vorhandene elektrische Aktivität, die zwar mit keinen tastbaren Pulsen einherging, aber evtl. eine doch noch ausreichende minimale Perfusion hervorrief. Dies hätte mit einer invasiven Blutdruckmessung belegt werden können, die jedoch im Rettungsdienst nicht verfügbar ist und auch das therapeutische Vorgehen nicht geändert hätte. Ebenso unklar bleibt der exakte Eintritt der Vita minima bzw. die Liegezeit im Freien. Nach Auskunft des Deutschen Wetterdienstes wurden von einer nahe der Einsatzstelle befindlichen Messstelle folgende Temperaturwerte in Bodennähe registriert: 22.00 (8), 24.00 (6), 2.00 (4) und 5.00 (3) [Uhrzeit, ($^{\circ}\text{C}$)]. Zusätzlich zu den kalten Temperaturen kam es in den frühen Morgenstunden zu heftigen hagelartigen Schauern, die letztlich auch zum Abbruch des Hubschraubereinsatzes führten. Über die lokalen Windgeschwindigkeiten existieren keine Angaben. Als ein letztes Lebenszeichen

Hier steht eine Anzeige.

der Patientin wurde eine um 23.15 Uhr geöffnete SMS-Kurznachricht auf dem von ihr mitgeführten Handy gewertet. Die äußeren Umstände lassen auf das subakute Eintreten der akzidentellen Hypothermie schließen; hierbei sinkt die KT langsam innerhalb von Stunden ab. Trotz bekannter Umgebungs- und Körpertemperatur ist kein genauer Rückschluss auf die Liegedauer im Freien oder den Zeitpunkt des Einsetzens einer Vita minima möglich, da der Wärmeverlust einer Person von vielen Faktoren beeinflusst wird (Wind, Feuchtigkeit, Körperkonstitution, Bekleidung, Alkoholgenuß usw.). Somit ist der Zeitverlauf der Hypothermie nicht rekonstruierbar, jedoch auch nicht von entscheidender Bedeutung für die Therapie. Am Notfallort wurde versäumt, der Patientin sofort die nasse Kleidung zu entfernen. Zur Vermeidung weiterer Abkühlung wurde die Patientin erst im RTW mit einer Rettungsaluminiumfolie abgedeckt. Diese Auskühlung um 1°C von der initial am Notfallort gemessenen Temperatur kann mit einem weiteren unvermeidbaren Wärmeverlust durch eine mit den Reanimationsmaßnahmen verbundene Verschiebung kalten Schalenblutes in den Körperkern erklärt werden. Im Verlauf der Wiedererwärmung mit HLM ist zu bemerken, dass es beim Erreichen einer KT von 28,1°C zum Wiedereintritt eines Sinusrhythmus kam. Entsprechend den aktuellen ILCOR-Empfehlungen einer therapeutischen Hypothermie nach Herz-Kreislauf-Stillstand [19] wurde die Patientin nach dem Erreichen einer KT von 34,6°C nicht weiter erwärmt. Auch auf der Intensivstation wurden zunächst für ca. 12 h keine weiteren Maßnahmen zur Erhöhung der KT unternommen. Diese ILCOR-Empfehlungen basieren auf 2 Studien [2, 9], die den Einfluss einer therapeutischen Hypothermie nach einem Herz-Kreislauf-Stillstand, hervorgerufen durch Kammerflimmern, auf das neurologische Outcome der Patientin untersucht haben. Auch wenn es bislang noch nicht durch klinische Studien belegt ist, wird eine therapeutische Hypothermie für Herz-Kreislauf-Stillstände anderer nichttraumatischer Ursachen als vorteilhaft angesehen und empfohlen [19, 22].

Im vorliegenden Fall bleibt die Frage offen, wie effektiv die Laienreanimationsmaßnahmen waren, und ob zum Zeit-

punkt des Auffindens der Person durch den Ehemann tatsächlich schon ein Herz-Kreislauf-Stillstand vorgelegen hat. Immerhin wurde durch ihn eine Laienreanimation für ca. 20 min durchgeführt. Die Dauer der CPR bis zum Start der HLM betrug noch einmal 102 min. Dabei wurde die Herzdruckmassage mit einer Frequenz von ca. 80 Kompressionen/min durchgeführt. Dies ist deutlich höher, als von anderen Autoren bei hypothermen Patienten empfohlen wird [18, 20]. In den Guidelines der American Heart Association zur Reanimation bei Hypothermie findet sich der Hinweis, dass niedrigere Frequenzen von 30–40 Kompressionen/min zur Herzdruckmassage angewendet werden und ausreichend sein *können* [6].

Das hervorragende neurologische Ergebnis der Patientin, das bereits am zweiten Tag auf der Intensivstation orientierend beurteilt werden konnte, bestätigt Untersuchungen zum Langzeitüberleben einer schweren Hypothermie verbunden mit Herz-Kreislauf-Stillstand, die mit einer HLM wiedererwärmt worden sind [23]. Andere Untersuchungen konnten zeigen, dass hypotherme Patienten mit akuter Alkohol- oder Medikamentenintoxikation eine bessere Prognose haben [16, 21]. Ob im vorliegenden Fall die Intoxikation mit einem trizyklischen Antidepressivum (Doxepin) somit zusätzlich neuroprotektiv gewirkt hat, bleibt spekulativ. Als weiterer Faktor könnte das verabreichte HyperHAES® gewirkt haben, das im Rahmen einer im örtlichen Rettungsdienst laufenden monozentrischen randomisierten Studie zur Untersuchung einer Verbesserung der Reperfusion nach Herz-Kreislauf-Stillstand und Reanimation eingesetzt worden ist. Diese Studie basiert auf einer Serie von tierexperimentellen Untersuchungen, in denen durch den Einsatz von hyperosmolarer Kochsalzlösung eine Verbesserung des Reanimationserfolges sowie der zerebralen und myokardialen Reperfusion nachgewiesen werden konnte [4, 12, 13].

Für das gute neurologische Outcome sind, neben der Protektion durch die Hypothermie, sicherlich die Laienreanimation durch den Ehemann, die konsequente Fortführung durch das professionelle Rettungsteam und der Triage-Entscheid, das leistungsfähige Zentrum mit der HLM auf-

zusuchen, mit von entscheidender Bedeutung gewesen.

Fazit für die Praxis

Obwohl eine akzidentielle Hypothermie im Rettungsdienst ein häufig beobachtetes Epiphänomen zahlreicher Erkrankungen ist, gehört eine schwere Hypothermie (<28°C) zu den seltenen Ereignissen, die jedoch nicht allein auf maritime, alpine oder subarktische Regionen begrenzt ist. Patienten mit tiefer Körpertemperatur und rascher Auskühlung können auch nach prolongierten Reanimationsmaßnahmen ein gutes Langzeitüberleben ohne neurologische Defizite aufweisen. Für eine notwendige Wiedererwärmung existieren bislang keine definitiven Richtlinien, jedoch sind bei schwerer Hypothermie nur invasive Verfahren mit extrakorporaler Zirkulation effektiv. Auch wenn das bestehende Diktum „no one is dead until rewarmed and dead“ in der Praxis wenig hilfreich erscheint, bleibt es momentan aufgrund fehlender Entscheidungshilfen oder prognostischer Marker eine individuelle Entscheidung des Notarztes, wie lange Reanimationsmaßnahmen fortgesetzt werden, und welche Zielklinik mit entsprechenden Möglichkeiten einer Wiedererwärmung angefahren werden kann. Bei bestehendem Zweifel eines Therapieabbruchs sollte sich der Notarzt für den Transport des Patienten in eine Klinik entscheiden. Zahlreiche Fallbeispiele und Ergebnisse einzelner retrospektiver Studien mit positiven Ergebnissen und Langzeitüberleben einer schweren Hypothermie sollten den Notarzt ermutigen, im Einzelfall eine Wiedererwärmung bei Herz-Kreislauf-Stillstand mit HLM in Betracht zu ziehen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten, auch wenn dies unter Umständen längere Transportwege und prolongierte Reanimationsmaßnahmen bedeutet.

Korrespondierender Autor

Dr. J.-C. Schewe

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin,
Universitätsklinikum Bonn,
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität,
Sigmund-Freud-Straße 25, 53105 Bonn
E-Mail: jens-christian.schewe@ukb.uni-bonn.de

Danksagung

Die Autoren danken Frau Dipl. chem. H. Wollerssen aus dem Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Bonn (Direktor Prof. Dr. B. Madea) für die Überlassung der toxikologischen Analyseergebnisse. Ein Dank gilt allen Rettungskräften der Berufsfeuerwehr Bonn, die an diesem Einsatz beteiligt waren, insbesondere Oberbrandmeister F. Brodesser.

Interessenkonflikt: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen.

Literatur

- Auerbach PS (1990) Some people are dead when they're cold and dead. *JAMA* 264:1856–1857
- Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, Smith K (2002) Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med* 346:557–563
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2005) Hypothermia-related deaths – United States, 2003–2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 54:173–175
- Fischer M, Dahmen A, Standop J, Hagendorff A, Hoefl A, Krep H (2002) Effects of hypertonic saline on myocardial blood flow in a porcine model of prolonged cardiac arrest. *Resuscitation* 54:269–280
- Gregory RT, Patton JF 3rd, Whitby JD, Berkeley JS, Hillman H (1972) Treatment after exposure to cold. *Lancet* 1:377–378
- Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Part IV. Special resuscitation situations (1992) *JAMA* 268:2242–2250
- Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. An International Consensus on Science (2000) *Circulation* 102 [Suppl]:11–384
- Hanania NA, Zimmerman JL (1999) Accidental hypothermia. *Crit Care Clin* 15:235–249
- Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group (2002) Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med* 346:549–556
- Jolly BT, Ghezzi KT (1992) Accidental hypothermia. *Emerg Med Clin North Am* 10:311–327
- Kempainen RR, Brunette DD (2004) The evaluation and management of accidental hypothermia. *Respir Care* 49:192–205
- Krep H, Breil M, Sinn D, Hagendorff A, Hoefl A, Fischer M (2004) Effects of hypertonic versus isotonic infusion therapy on regional cerebral blood flow after experimental cardiac arrest cardiopulmonary resuscitation in pigs. *Resuscitation* 63:73–83
- Krieter H, Denz C, Janke C, Bertsch T, Luiz T, Ellinger K, Ackern K van (2002) Hypertonic-hyperoncotic solutions reduce the release of cardiac troponin I and s-100 after successful cardiopulmonary resuscitation in pigs. *Anesth Analg* 95:1031–1036
- Larach MG (1995) Accidental hypothermia. *Lancet* 345:493–498
- Latorre F de, Nolan J, Robertson C, Chamberlain D, Baskett P (2001) European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 48:211–221
- Ledingham IM, Mone JG (1980) Treatment of accidental hypothermia: a prospective clinical study. *BMJ* 280:1102–1105
- Mallet ML (2002) Pathophysiology of accidental hypothermia. *QJM* 95:775–785
- Martyn JW (1981) Diagnosing and treating hypothermia. *Can Med Assoc J* 125:1089–1096
- Nolan JP, Morley PT, Hoek TL, Hickey RW (2003) Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. An advisory statement by the Advancement Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 57:231–235
- Paschen HR, Lipp MDW (1998) Reanimation in besondere Situationen. *Notfall Rettungsmed* 1:384–396
- Vassal T, Benoit-Gonin B, Carrat F, Guidet B, Maury E, Offenstadt G (2001) Severe accidental hypothermia treated in an ICU: prognosis and outcome. *Chest* 120:1998–2003
- Virkkunen I, Yli-Hankala A, Silfvast T (2004) Induction of therapeutic hypothermia after cardiac arrest in prehospital patients using ice-cold Ringer's solution: a pilot study. *Resuscitation* 62:299–302
- Walpoth BH, Walpoth-Aslan BN, Mattle HP et al. (1997) Outcome of survivors of accidental deep hypothermia and circulatory arrest treated with extracorporeal blood warming. *N Engl J Med* 337:1500–1505

Überschreiten der Grenzen: Burnout-Syndrom

Der Druck nach Leistung und Erfolg bei der Arbeit oder die Angst den Arbeitsplatz zu verlieren führt dazu, dass immer mehr Menschen am Burnout-Syndrom leiden.

Die Erkrankung verläuft in 3 Phasen: Am Anfang steht die Überaktivität am Arbeitsplatz wie Wochenendarbeit und Überstunden. Dem Körper bleiben keine Regenerationsphasen mehr. Bei den ersten Symptomen handelt es sich meist um Kopfschmerzen, Kreislaufstörungen oder Magenprobleme. Aufgrund des Erschöpfungszustandes folgt anschließend ein Abstumpfungsprozess, der durch eine allgemeine Gleichgültigkeit gekennzeichnet ist. In der letzten Phase ist ein deutlicher Leistungsabfall erkennbar. Depressionen können als weitere Symptome auftreten.

Um das Burnout-Syndrom effektiv zu behandeln, ist eine frühe Diagnose in der ersten Phase wichtig. Vorrangiges Ziel ist es, wieder einen Lebensrhythmus zu finden, der Erholungsphasen vorsieht, um Stress abzubauen. Techniken wie Yoga, Muskelentspannung nach Jacobson oder Autogenes Training sind hilfreich. Der Einsatz von Schmerzmedikamenten sollte nur zurückhaltend erfolgen.

*Quelle: Deutsches Grünes Kreuz,
www.dgk.de*