



Kardiopulmonale Reanimation: 4x H + HITS

Erkennen und Behandeln potenziell reversibler Ursachen

Hintergrund

In vielen Fällen kann eine kardiopulmonale Reanimation letztendlich nur dann erfolgreich sein, wenn die Ursache des Herz-Kreislauf-Stillstandes – unter laufender CPR – rechtzeitig erkannt und behandelt wird. Besonders bei Asystolie und PEA (pulsloser elektrischer Aktivität) ist es unwahrscheinlich, dass der Patient überlebt, wenn die Ursache nicht gefunden und effektiv behandelt wird. Eine PEA mit schmalen QRS-Komplexen muss insbesondere an eine Hypovolämie, eine Herzbeutelamponade, eine Lungenembolie oder an einen Spannungspneumothorax denken lassen (Herzfrequenz meist erhöht, bei Hypoxie eher niedrig).

Unter Reanimationsbedingungen ist – präklinisch und innerklinisch – das Spektrum diagnostischer Möglichkeiten eingeschränkt. Auch wegen des Zeitfaktors (z. B. Abwarten von Laborbefunden) müssen Therapieentscheidungen während CPR z. T. mit einem geringeren Grad diagnostischer Sicherheit getroffen werden, als üblicherweise gefordert. Dies gilt auch für einige invasive Maßnahmen, die – wenn überhaupt – die letzte und einzige Chance auf Rettung des Patienten darstellen. Eine solche Ultima-Ratio-Therapieentscheidung muss ggf. rasch und beherzt – bereits bei hinreichendem Verdacht – getroffen und umgesetzt werden. Eine solche Notfalltherapie ist aufgrund der Situation und des Zeitfaktors häufig nicht unter gewohnten Rahmenbedingungen zu verwirklichen (z. B. trainiertes Personal, Durchführung von Eingriffen unter Bildwandler- oder Ultraschallkontrolle, Sterilität).

Erkennen potenziell reversibler Ursachen

Häufige und typische, potenziell reversible Ursachen eines Herz-Kreislauf-Stillstandes sind in einem Merkkasten unter dem ALS-Algorithmus zur leichteren Merkbarkeit in Form der „4x H + HITS“ aufgelistet (im englischsprachigen Original 4x H + 4x T). Sobald im Notfall die Rotinemaßnahmen der Reanimation etabliert sind (Thoraxkompressionen, Beatmung, Defibrillation) empfiehlt es sich, unter Fortführung der CPR diese „4x H + HITS“-Ursachen systematisch anzusprechen und nach Hinweisen zu fahnden, die für oder gegen jede Ursache sprechen. Manchmal ist auch eine bereits vor Eintritt des Herz-Kreislauf-Stillstandes erkannte Symptomatik oder durchgeführte Untersuchung (z. B. EKG, Labor) wegweisend. Dennoch sollten grundsätzlich die „4x H + HITS“ komplett bedacht werden, um nicht voreilig „auf das falsche Pferd zu setzen“.

Ein Anfangsverdacht entsteht oftmals aufgrund

- der Symptomatik vor dem Herz-Kreislauf-Stillstand (ggf. Bericht durch Augenzeugen),
- der Situation und Umgebung (z. B. Unfall, Exposition gegenüber physikalischen oder chemischen Gefahren, wahrscheinlicher Suizidversuch) sowie
- der (Fremd-) Anamnese (Vorerkrankungen, Risikofaktoren für einzelne Ursachen).

Innerklinisch sollte schnellstmöglich die Krankenakte auf mögliche Anhaltspunkte überprüft werden.

Zunächst geht es bei der Suche nach potenziell reversiblen Ursachen vorrangig um eine rasche und strukturierte gedankliche Abwägung von Wahrscheinlichkeiten und Risikofaktoren (z. B. Alter des Patienten, Situation). In manchen Fällen kann der Anfangsverdacht dann während CPR durch gezielte körperliche Untersuchung (z. B. Auskultation) oder apparative Diagnostik (z. B. Blutgasanalyse, Echokardiographie) erhärtet oder widerlegt werden.

Es sollte ferner bedacht werden, dass auch Komplikationen therapeutischer Interventionen einen Herz-Kreislauf-Stillstand auslösen oder die Behebung des Herz-Kreislauf-Stillstandes verhindern können (z. B. Anaphylaxie nach Medikamentengabe, Hypoxie durch Fehlintubation, Spannungspneumothorax unter Beatmung).

Wichtige potenziell reversible Ursachen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

4x H + HITS	Ursachen im Detail (Beispiele)	Verdachtsmomente (Situation, Anamnese, Klinik – Beispiele)	Gezielte Diagnostik (Beispiele)	Mögliche Therapieansätze (unter CPR-Bedingungen), ggf. Prophylaxe
Hypo-/Hyperkaliämie und andere metabolische Störungen/ Elektrolytstörungen	<p>Hypokaliämie, v. a. bei gastrointestinalen oder renalen Verlusten, endokrinen Störungen, Medikamenteneinnahme und metabol. Alkalose</p> <p>Hyperkaliämie, v. a. bei mangelnder Ausscheidung über die Niere, massivem Zelluntergang (z. B. Tumorlysesyndrom, Rhabdomyolyse, Hämolyse) sowie KCl-Überdosierung und metabol. Azidose</p>	<p>Diarrhö, Diuretika, Steroide, während/kurz nach Dialyse, Cushing-Syndrom, Hyperaldosteronismus</p> <p>Herzrhythmusstörungen, dialysepflichtige Niereninsuffizienz (Diätfehler, versäuerter Dialysetermin), Medikamente (z. B. ACE-Hemmer, AT-II-Blocker), ausgedehnte Gewebeschäden, KCl-Substitutionstherapie</p>	<p>Muskelschwäche, Wadenkrämpfe, EKG-Veränderungen (z. B. T-Wellenabflachung, U-Wellen), Blutgasanalyse mit Kaliumbestimmung, Labor</p> <p>EKG-Veränderungen (z. B. T-Wellenüberhöhung; T>R in mind. 2 Ableitungen; verbreiteter QRS-Komplex), Blutgasanalyse mit Kaliumbestimmung, Labor</p>	<p>Kaliumsubstitution (max. 20 mmol/h); bei drohendem Herz-Kreislauf-Stillstand 2 mmol/min über 10 min, danach 10 mmol über 5 – 10 min; ggf. auch begleitenden Magnesiummangel substituieren!</p> <p>Bei Herz-Kreislauf-Stillstand: zunächst 10 ml Calciumchlorid 10 % als Bolus i. v. (Kardioprotektion); dann Glukose (25 g) + Normalinsulin (10 IE) i. v.; bei schwerer Azidose oder Nierenversagen 50 mmol Natriumhydrogencarbonat i. v. Akutdialyse unter CPR erwägen.</p>
Hypothermie	<p>Andere Elektrolytstörungen (z. B. Hypo-/Hyperkalzämie, Hypo-/Hypermagnesämie),</p>	<p>Nierenerkrankungen, Medikamente, endokrine Erkrankungen, akzidentelle Überdosierung (z. B. Magnesium zur Tokolyse); Bewusstseinsstörungen, neuromuskuläre Symptome</p>	<p>EKG-Veränderungen, Blutgasanalyse mit Kaliumbestimmung, Labor</p>	<p>Ggf. gezielte Substitution bei Elektrolytmangel.</p> <p>Bei Hyperkalzämie: Flüssigkeitssubstitution, Furosemid, Hydrokortison, Pamidronate, kausale Therapie.</p> <p>Bei Hypermagnesämie: Calciumchlorid, ggf. Beatmung, Furosemid und NaCl 0,9 % i. v., ggf. Hämodialyse.</p>
Herzbeutel-tamponade (schwierige Diagnose)	<p>Plötzliche starke Kälteexposition</p> <p>Allmähliches Auskühlen bei Versagen der Thermoregulation</p>	<p>Ertrinkungsunfall, Lawinenunfall, übertriebene Kühlung bei Schwerkopfverletzungen</p> <p>Polytrauma, komatöse Patienten im Freien oder in kühler Wohnung (z. B. Alkoholintoxikation, Blutzuckerentgleisung)</p>	<p>J-Wellen im EKG; Körperkerntemperaturmessung (Ösophagus, Blase, Rektum, evtl. Trommelfell), Thermometer mit niedrigem Messbereich verwenden (28–42 °C, RTW-Ausstattung nach [15])</p>	<p>Weitere Auskühlung verhindern; adäquate Wiedererwärmung nur in der Klinik möglich (z. B. ECMO); ggf. Transport unter kontinuierlicher CPR!</p> <p>Unterhalb einer Körperkerntemperatur von 30 °C: keine Reanimationsmedikamente und nicht mehr als 3 Defibrillationsversuche.</p>
Herzbeutel-tamponade (schwierige Diagnose)	<p>Thoraxtrauma</p> <p>Aus innerer Ursache</p>	<p>Stich-/Schussverletzung, Z.n. Herzchirurgie, Halsvenenstauung</p> <p>Z.n. Herzinfarkt (Myokardruptur, meist in der 1. Woche), Perikarditis</p>	<p>Bei penetrierendem Thoraxtrauma mit Herz-Kreislauf-Stillstand hohe Wahrscheinlichkeit für Herzbeutel-tamponade (Indikation zur Entlastung gegeben). Wenn vorhanden: Diagnosesicherung mit Echokardiographie*</p>	<p>Entlastungspunkt; bei entspr. Möglichkeit (innerklinisch) Notthorakotomie</p>

Wichtige potenziell reversible Ursachen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

4x H + HITS	Ursachen im Detail (Beispiele)	Verdachtsmomente (Situation, Anamnese, Klinik – Beispiele)	Gezielte Diagnostik (Beispiele)	Mögliche Therapieansätze (unter CPR-Bedingungen), ggf. Prophylaxe
Intoxikation	Arzneimittel (z. B. Sedativa, Analgetika, Kardiaka), Rauschmittel (z. B. Alkohol, Opioide), Industrie- und Haushaltschemikalien (z. B. Pflanzenschutzmittel, Reini- gungsmittel), Rauchgase (z. B. Kohlenmonoxid, Zyanid), Giftpflanzen und -tiere	Hinweise auf Suizidversuch, leere Verpa- ckungen, Anhaltspunkte für Drogenkon- sum, Unfälle mit Austritt/Aufnahme von Chemikalien, Inhalation von Rauchgasen, Vergiftungssymptome nach Mahlzeit	Identifikation des Giftstoffs anhand sichergestellter Überreste oder Patienten- proben durch Experten (z. B. Feuerwehr, toxikologisches Labor, Giftpflanzenbe- stimmung)	Symptomatische Therapie, insbes. Atemwegsma- nagement und Aspirationsprophylaxe, ggf. Kreis- laufunterstützung, Aufrechterhaltung/Wieder- herstellung der Homöostase (z. B. Temperatur, Blutzucker, Elektrolyte). Expertise eines Giftinformationszentrums nutzen! Ggf. gezielte Therapie, abhängig z. B. von Substanz, Menge, Zeitpunkt und Art der Verabreichung. Wenn vorhanden und indiziert: medizinische Kohle p. o. (ggf. über Magensonde), Gifteliminationsverfahren und/oder spezifische Antidottherapie.
Thromboembolie	Herzinfarkt	Symptomatik vor dem Herz-Kreislauf-Still- stand (Akutes Koronarsyndrom); Risikofak- toren für koronare Herzkrankheit	EKG und Labor kurz vor CPR oder nach ROSC (Differenzialdiagnosen der ST- Hebungen und Herzenzymerhöhungen beachten) Echokardiographie* (regionale Wand- bewegungsstörungen)	Primäre PCI (perkutane Koronarintervention). Ausnahmsweise auch Fibrinolyse. Auch unab- hängig von EKG und Symptomatik Angiographie und ggf. PCI nach ROSC erwägen, insbes. wenn Risikofaktoren für eine KHK vorliegen.
Lungenembolie (schwierige Diagnose)	Lungenembolie (schwierige Diagnose)	Anhaltende Zyanose trotz korrekter CPR (Thoraxkompressionen und Beatmung); Ri- sikofaktoren für Thrombose (Virchow-Trias); Symptomatik vor Herz-Kreislauf-Stillstand (plötzlich einsetzende Atemnot, gestaute Halsvenen, Zyanose)	Hinweise im EKG möglich Echokardiographie*, [TEE]	Sofortige Thrombolyse erwägen, anschließend CPR ausreichend lange in hoher Qualität fortset- zen.
Spannungs- pneumothorax	Z. n. ZVK-Anlage, Thoraxtrauma, beatmeter Patient. Auch Spontanpneumothorax bei vorbestehenden Bullae möglich.		Primär klinische Diagnose! (Auskultation, Perkussion, Trachealdeviation, Halsve- nenstauung, Zyanose, hoher Beatmungs- druck nach Intubation) [Sonographie/Echokardiographie*]	Zunächst rasche Entlastung (Punktion mit größlumiger Kanüle), dann Thoraxdrainage. Bei Schwerverletzten mit Herz-Kreislauf-Stillstand evtl. zuverlässigere Entlastung eines vermute- ten Spannungspneumothorax durch bilaterale Thorakostomie.

* Subbiphoideale Anlotung (Vorbereitungen während CPR – Bildokumentation optimal parallel zu geplanter EKG-Rhythmusanalyse, nur minimale CPR-Pause < 10 s erlaubt; erfahrener Untersucher; standardisiertes Vorgehen).

© Naseweis-Verlag, 2010 – Stand: 13.11.2010

Achtung: Dieses Dokument ist eine Ergänzung zu „Reanimation exakt 2010–2015“, Naseweis-Verlag, Ingelheim, 2010 (ISBN-13 978-3-939763-01-7). Die Informationen in diesem Dokument wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt; diese Angaben sind jedoch ohne Gewähr. Verlag und Autoren können keine Haftung für Schäden übernehmen, die aus der Verwendung dieser Informationen entstehen. Im Übrigen gelten für dieses Dokument die „Wichtigen Hinweise“ (Produktthaftung, Urheberrecht usw.) wie in „Reanimation exakt 2010–2015“ (Seite V) sowie die Angaben in der Einleitung (Seiten VI und VII).