



## Kampf gegen Hirnschäden

In spezialisierten Cardiac Arrest Centern wollen Klinikärzte Patienten, die einen plötzlichen Herz-Kreislauf-Stillstand durch eine Wiederbelebung überstanden haben, möglichst effektiv und wirksam behandeln.

**Andreas Schäfer und Johann Bauersachs**



**B**ei einem Herz-Kreislauf-Stillstand stehen zwei Ziele im Mittelpunkt der akuten Therapie: Herz und Kreislauf des Patienten sollen wieder selbstständig arbeiten, und das Gehirn soll dadurch ausreichend mit sauerstoffhaltigem Blut versorgt werden. Mit etwa 65 000 Fällen pro Jahr ist der plötzliche Herztod in Deutschland eine der häufigsten Todesursachen. Die Rate der Patienten, die das Krankenhaus erreichen und überleben, wird angegeben mit rund 10 Prozent insgesamt und etwa 20 Prozent nach Kammerflimmern, einer besonderen Herzrhythmusstörung, die häufig bei einem Herzinfarkt oder einer schweren Herzschwäche auftritt.

Seit vielen Jahren ist Medizinern bekannt, dass die ersten 24 Stunden nach einer Wiederbelebung entscheidend sind für das Ausmaß eines möglichen Hirnschadens. Aufgrund dieser Erkenntnis wurden Strategien entwickelt, um die Schädigung des Gehirns so weit wie möglich zu minimieren. Um die klinische Versorgung erfolgreich wiederbelebter Patienten zu verbessern, wurde vom Deutschen Rat für Wiederbelebung, einem Zusammenschluss aller in der Notfallmedizin beteiligten Berufsgruppen und Hilfsorganisationen, und im Einklang mit europäischen Empfehlungen auf diesem Gebiet das Konzept der sogenannten „Cardiac Arrest Center“ vorangetrieben.

Diese spezialisierten Zentren innerhalb von Kliniken sollen die Voraussetzungen für eine unverzügliche, effiziente und optimale Versorgung erfolgreich wiederbelebter Patienten schaffen. Deshalb sollen diese Patienten, nach gelungener Reanimation außerhalb einer Klinik, durch den Rettungsdienst vorzugsweise in solche Zentren eingeliefert werden. 2023 gibt es in Deutschland bereits über 100 solche Zentren.

**»Die ersten 24 Stunden nach einer Wiederbelebung sind entscheidend!«**

## UNTERSCHIEDLICHE SPEZIALISTEN

Kliniken, die sich auf die Behandlung erfolgreich wiederbelebter Patienten spezialisieren, müssen umfangreiche Anforderungen erfüllen. Die Zentren müssen über verschiedene Fachrichtungen wie Anästhesie, interventionelle Kardiologie und Neurologie sowie in der Regel eine Unfallchirurgie verfügen, es müssen klare Behandlungsstandards für die Versorgung von Herzinfarkten und schweren Verletzungen, beides löst häufig einen Herz-Kreislauf-Stillstand aus, vorhanden sein. Eine ausreichende Anzahl an Intensivbetten muss bereitstehen, um diese Patienten zu versorgen. Die Intensivplätze müssen mit hochwertigen Beatmungsgeräten ausgestattet sein, und es müssen Möglichkeiten gegeben sein, Ultraschalluntersuchungen durchzuführen sowie moderne Verfahren zum Ersatz der Nieren- und Herzfunktion einzusetzen. Ferner müssen die Kliniken rund um die Uhr einsatzbereite Computertomographen und Herzkatheterlabore besitzen.

In den Zentren muss das ärztliche und pflegerische Personal im Herzkatheterlabor und auf der Intensivstation über Fortbildungen zu erweiterten Maßnahmen in der Herz-Lungen-Wiederbelebung verfügen. In mehrtägigen Fortbildungen werden Teams aus Ärzten und Pflegekräften mit aufwendigen Simulationstrainings auf die Herausforderungen im Rahmen der Wiederbelebung vorbereitet.

## WICHTIGE AKUTVERSORGUNG

Bei der Erstversorgung in der Klinik geht es vor allem darum, schnell die Ursachen eines Herz-Kreislauf-Stillstandes zu erkennen und diese zielgerichtet zu behandeln. Durch ein im Schockraum der Notaufnahme für kurze Zeit zusammenwirkendes Team unterschiedlicher Spezialisten können sehr schnell die potenziell behebbaren Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstandes erkannt werden. Je nach Spezialisierung sind die Aufgaben unter den Mitgliedern des Teams klar verteilt. Nach dieser, nur wenige Minuten dauernden, Erstversorgung mit

Stabilisierung des Kreislaufes steht die weitere Diagnostik (Abklärung der Ursache) des Herz-Kreislauf-Stillstandes im Mittelpunkt.

Es wird untersucht, ob mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Ursache des Herz-Kreislauf-Stillstandes unabhängig von der Herzfunktion vorliegen könnte. In diesem Falle wird der Patient zur Computertomographie gebracht, und nach Ausschluss anderweitiger Ursachen wird bei der Mehrheit der Kranken eine Herzkatheteruntersuchung durchgeführt. Vermuten die Ärzte hingegen einen Herzinfarkt vermutet, wird der Patient direkt in das Herzkatheterlabor gebracht und dort untersucht. Ziel ist es hierbei, mögliche Verschlüsse eines Herzkranzgefäßes, die häufigste Ursache für einen Herzinfarkt, zu finden und gegebenenfalls das Gefäß wieder zu eröffnen.

Nach dieser Diagnostik gelangt der Patient auf die kardiologische Intensivstation, auf der sich das Cardiac Arrest Center befindet, wo die weitere Versorgung erfolgt.

### INTENSIVE THERAPIE

Schon Anfang der 2000er-Jahre zeigten zwei große Studien, dass eine gezielte Kühlung des Körpers nach einer Wiederbelebung erheblichen Vorteil bietet. Die Ärzte senken die Körperkerntemperatur der Patienten für mindestens 24 Stunden auf 32 bis 34 Grad Celsius, wodurch die Sterblichkeit erfolgreich wiederbelebter Patienten um 25 bis 30 Prozent reduziert werden kann. Zudem sieht man bei den überlebenden Patienten dadurch auch ein signifikant verbessertes Ergebnis bezüglich der Hirnfunktion.

Die Senkung der Körpertemperatur führt zu einem deutlich geringeren Sauerstoffbedarf vieler Organe, vor allem jedoch des Gehirns. Die Sauerstoffversorgung des Körpers und speziell die des Gehirns wird während dieser Zeit kontinuierlich gemessen. Der Patient sollte sich in dieser Phase in einer Narkose

**»Eine gezielte Kühlung des Körpers reduziert die Sterblichkeit.«**



Notfallbehandlung

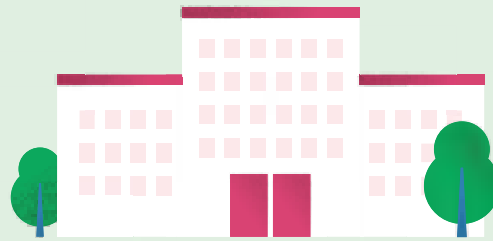
## Behandlungsablauf in Cardiac Arrest Centern



Ein Patient wird nach erfolgreicher Wiederbelebung im Beisein eines Notarztes ...

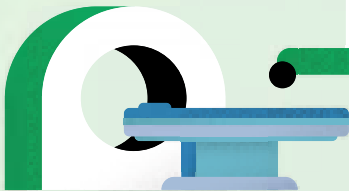


... mit einem Rettungswagen oder einem Rettungshubschrauber ...

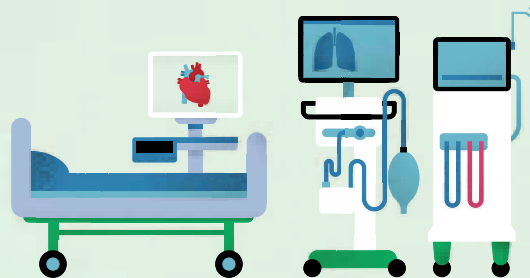


... in die zentrale Notaufnahme eines Cardiac Arrest Centers gebracht.

Dort wird der Patient weiter beatmet ...



... und es folgen die nötigen diagnostischen und therapeutischen Schritte wie Ultraschall, Computertomographie, Herzkatheter ...



... nach standardisierten Vorgaben und individuellen ärztlichen Einschätzungen.

Anschließend wird der Kranke auf eine Intensivstation mit allen Möglichkeiten der modernen Medizin gebracht, inklusive Beatmung, therapeutischer Kühlung sowie Herz- und Nierenersatztherapie.



Intensive Versorgung

### »Schnell die Ursachen eines Herz-Kreislauf-Stillstandes erkennen und zielgerichtet behandeln.«

befinden. Dabei wird überwacht, dass ein ausreichender Blutdruck zur Durchblutung aller wichtigen Organe vorhanden ist, andernfalls wird die Kreislauffunktion durch entsprechende Medikamente unterstützt. In seltenen Fällen einer nicht ausreichenden Herzleistung, zum Beispiel im Rahmen eines Herzinfarktes, kann das Herz für einige Tage mithilfe von Herz-

unterstützungssystemen entlastet werden. Diese Systeme werden in der Regel während der Versorgung im Herzkatheterlabor implantiert und können auf der Intensivstation weiterbetrieben werden.

Standardmäßig werden im Krankenhaus bei allen erfolgreich wiederbelebten Patienten die Gehirnströme dauerhaft mithilfe eines EEGs (Elektroenzephalogramm) gemessen und überwacht. So soll frühzeitig erkannt werden, ob das Gehirn aufgrund des stattgefundenen Sauerstoffmangels zu Krämpfen neigt. Krampfanfälle nach einer erfolgreichen Wiederbelebung sind nicht zwingend mit einer schlechten neurologischen Perspektive verbunden und können unter entsprechender Therapie sogar mit gutem bis sehr gutem Ergebnis einhergehen.

Falls Patienten nicht spontan aufwachen, gilt: Um mögliche Gehirnschädigungen gut abschätzen zu können, ist es wichtig, dass die Patienten erst ab dem dritten Tag nach Ende der Kühlungsphase begutachtet werden und dabei verschiedene diagnostische Schritte durchgeführt werden. So müssen mehrere Untersuchungen (spezielle Marker für Hirnschädigung im Blut, Pupillenreaktion, Hirnströme, Computer- oder Kernspintomographie des Gehirns) krankhafte Ergebnisse aufweisen, um eine schwere Schädigung der Hirnfunktion vorherzusagen.

### WIRKSAME FRÜHREHABILITATION

In den vergangenen Jahren wurde an der Schnittstelle von Intensivmedizin zu Rehabilitation das Modell der intensivmedizinischen Frührehabilitation entwickelt. Dieses Konzept beinhaltet einerseits eine Fortführung der notwendigen intensivmedizinischen Therapie mit hoher Qualität sowie andererseits ein frühes Beginnen einer neurologischen Rehabilitation. Im Anschluss an eine intensivmedizinische Akutbehandlung im Cardiac Arrest Center kann eine neurologisch-intensivmedizinische Frührehabilitation den neurologischen Zustand des Patienten deutlich positiv beeinflussen. Dabei hat sich bewährt, dass sich Netzwerke aus Akutkliniken und geeigneten Anschlusskliniken gebildet haben.

Da das Konzept noch nicht flächendeckend angeboten wird, müssen im Koma gebliebene, beatmete Überlebende einer erfolgreichen Wiederbelebung etwa zwei bis drei Wochen nach dem Akutereignis häufig in eine Spezialklinik in teils großer Entfernung verlegt werden, manchmal mehrere hundert Kilometer entfernt. Dies kann für die Angehörigen belastend sein, für den Patienten und den Erfolg der Rehabilitation ist es jedoch von erheblichem Vorteil, in eine Spezialklinik gebracht zu werden.

Die Versorgung erfolgreich wiederbelebter Patienten in Kliniken wurde in den vergangenen Jahren stark verbessert. Im Vordergrund steht dabei eine standardisierte interdisziplinäre Versorgung von Beginn an. Wird ein

Herzinfarkt als Ursache des Herz-Kreislauf-Stillstandes vermutet, gehört eine Herzkatheteruntersuchung häufig schon zum Aufnahmeprozess. Nach der Akutversorgung schließt sich auf der Intensivstation eine ebenfalls standardisierte Behandlung über mehrere Tage bis Wochen an. Die therapeutische Kühlung ist dabei ein elementarer Bestandteil der Therapie.

Für Patienten, die komatös bleiben, bei denen aber keine die Prognose begrenzenden Komplikationen vorliegen, besteht mit der neurologisch-intensivmedizinischen Frührehabilitation eine weitergehende Versorgung, die es vielen Patienten ermöglicht, auch nach mehreren Wochen oder Monaten der Behandlung den Herz-Kreislauf-Stillstand schlussendlich mit einem guten neurologischen Ergebnis zu überleben.



**Professor Dr. Andreas Schäfer**

ist stellvertretender Direktor der Klinik für Kardiologie und Angiologie und Leiter des Cardiac Arrest Centers an der Medizinischen Hochschule Hannover.

Kontakt: Schaefer.Andreas@mh-hannover.de



**Professor Dr. Johann Bauersachs**

ist Direktor der Klinik für Kardiologie und Angiologie an der Medizinischen Hochschule Hannover.

Kontakt: Bauersachs.Johann@mh-hannover.de

### Literatur:

Akin, M. et al. (2018): Mortality in patients with out-of-hospital cardiac arrest undergoing a standardized including therapeutic hypothermia and routine coronary angiography: experience from the HAnnover COoling REgistry (HACORE). doi: 10.1016/j.jcin.2018.06.022

Scholz, K. H. et al. (2017): [Quality indicators and structural requirements for Cardiac Arrest Centers – German Resuscitation Council (GRC)]. doi: 10.1007/s00101-017-0311-7

Zeiner, A. et al. (2001): Hyperthermia after cardiac arrest is associated with an unfavorable neurologic outcome. doi: 10.1001/archinte.161.16.2007