

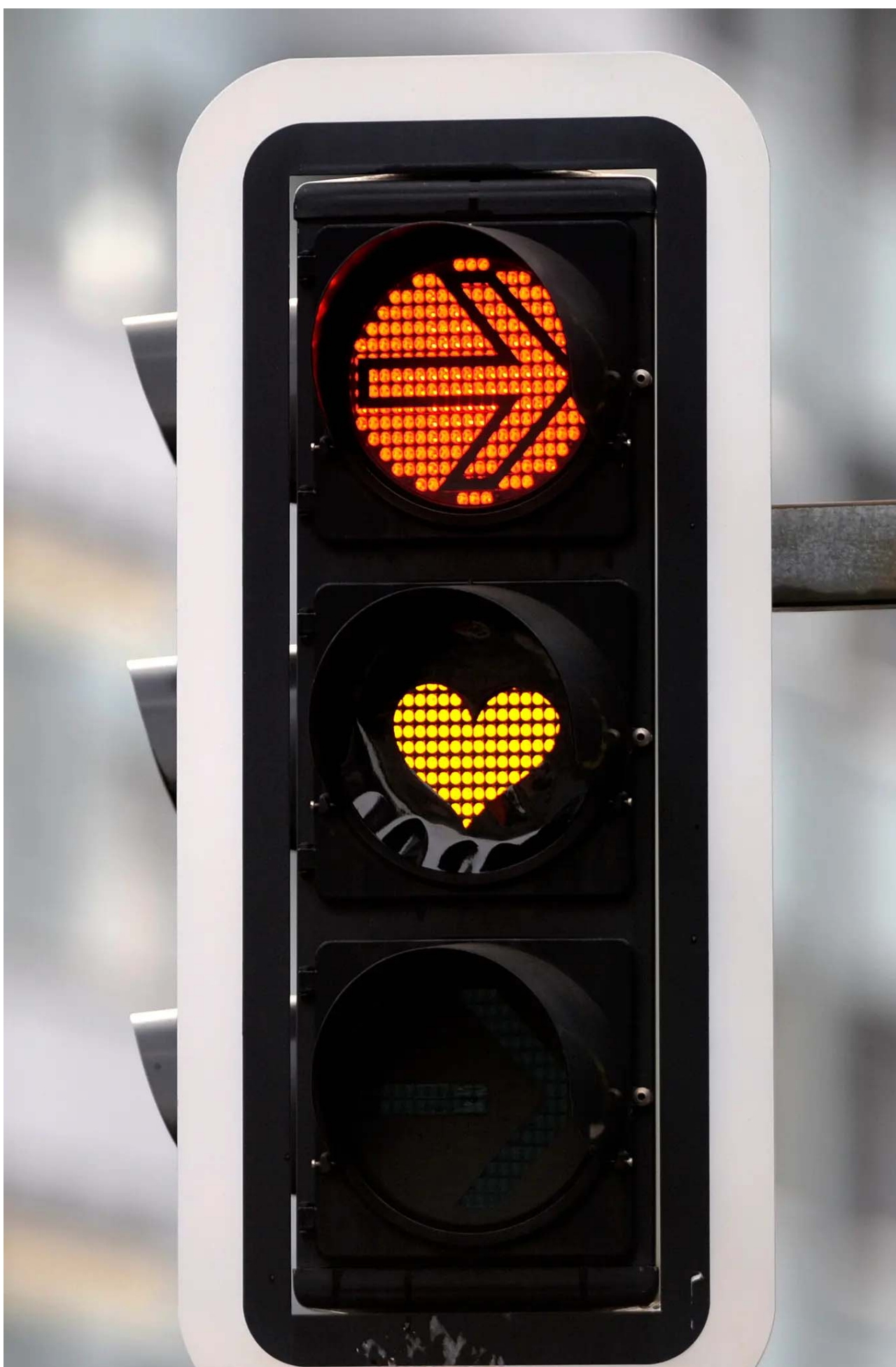
Neue Zürcher Zeitung

Neue Methode zur Wiederbelebung: unversehrt trotz eineinhalbstündigem Herzstillstand

Gerade einmal zehn Prozent der Betroffenen überleben einen Herzstillstand, der ausserhalb eines Spitals passiert – und nur ein Teil von ihnen ohne Folgeschäden. Eine neue Methode könnte das ändern.

Nicola von Lutterotti

22.04.2021, 05.30 Uhr



Das Lichtsignal einer Ampel am Zeltweg in Zürich ist auf Herz eingestellt.

Karin Hofer / NZZ

Als Heike N.* vor einigen Wochen in einem kleinen Dorf im Schwarzwald zusammenbricht, läuft zunächst alles wie am Schnürchen. Ein geistesgegenwärtiger Angehöriger weiss, was zu tun ist, und es dauert nicht lange, bis die Sanitäter vor Ort sind. Ihre Bemühungen, das Herz der leblosen 35-jährigen wieder zum Schlagen zu bringen, erweisen sich gleichwohl als vergeblich. Nach mehreren erfolglosen Einsätzen des Defibrillators sind sie kurz davor, die Reanimation zu beenden. Doch sie bringen es nicht übers Herz, diesen endgültigen Schritt zu gehen. Stattdessen schliessen sie die Patientin an eine mechanische Reanimationshilfe an und befördern sie mittels Helikopter in die Universitätsklinik in Freiburg im Breisgau.

Hier zeigt sich der Zufall von seiner besten Seite. Die diensthabende Notärztin erinnert sich, dass das Team des Herzchirurgen Friedhelm Beyersdorf ein neues Wiederbelebungsverfahren entwickelt hat und gerade dabei ist, es im Rahmen einer klinischen Studie zu testen. Anstatt den üblichen spitalinternen Weg einzuschlagen, ruft sie auf der Station der Herzchirurgen an. Tatsächlich sind ein in der Handhabung des neuen Verfahrens geübter Arzt und ein Kardiotechniker verfügbar und schliessen den Blutkreislauf der Patientin innert Minuten an das Gerät mit dem Namen «Carl» (Controlled Automated Reperfusion of the Whole Body) an. Seit dem Beginn des Herzstillstands, dem laut späteren Erkenntnissen eine seltene Infarkt-Ursache zugrunde liegt, sind mittlerweile bereits eineinhalb Stunden vergangen. Dennoch trifft das ein, was selbst die Ärzte nicht zu hoffen gewagt hatten: Die Patientin erholt sich vollständig. Bei ihrer Entlassung gibt sie in einem Handy-Video lächelnd zu Protokoll: «Mir geht es richtig gut.»

Viele glückliche Zufälle

Ihre vollständige Genesung gleicht schon fast einem Wunder. Denn Personen,

die einen plötzlichen Herzstillstand ohne schwere Folgeschäden überleben, haben vor allem eines: unendlich viel Glück. Mehrere günstige Umstände müssen zusammentreffen, damit ihr hauchdünner Lebensfaden nicht reisst. So bedarf es eines wachsamen Beobachters, der die Dringlichkeit der Lage erkennt, sofort den Rettungsdienst alarmiert und bis zum Eintreffen der professionellen Helfer den Blutkreislauf der Kollabierten mit einer Herzdruckmassage, einer sogenannten kardialen Reanimation, in Gang hält. Dann sollte der Notarzt den Unglücksort nicht zu spät erreichen und das Herz innerhalb von fünf bis zehn Minuten nach dem Stillstand mit einem automatischen Schockgeber (Defibrillator) wieder in Gang setzen. Sonst nimmt das tödliche Schicksal für gewöhnlich seinen Lauf. Angesichts solcher Herausforderungen erstaunt es nicht, dass weniger als zehn Prozent aller Personen, die ausserhalb des Spitals einen Herzstillstand erleiden, überleben, und ein noch geringerer Anteil keine schweren neurologischen Schäden erleidet.

Fortuna mag in diesem Fall ihre Hände im Spiel gehabt haben. Glück allein hätte freilich nicht ausgereicht, um Heike N. vor dem nahen Tod und insbesondere schweren Folgeschäden zu bewahren. Dass sie einen so langen Herzstillstand unversehrt überlebt hat, ist vielmehr das medizintechnische Ergebnis von mehr als 30 Jahre währender Grundlagenforschung. Ein entscheidender Impulsgeber war dabei die Erkenntnis, dass das Gehirn, anders als die Lehrmeinung besagt, einen Sauerstoffmangel sehr viel länger toleriert als drei bis fünf Minuten. Wie die Freiburger Wissenschaftler und weitere Forscherteams zeigen konnten, lässt sich dieses kritische Zeitintervall um ein Vielfaches verlängern – allerdings nur, wenn die Wiederdurchblutung, die sogenannte Reperfusion, ganz bestimmten Regeln folgt. Worauf es dabei genau ankommt und wo die Fallstricke liegen, erläutert Beyersdorf auf Anfrage.

Wenig bis nichts bringt es laut den Erfahrungen des Herzchirurgen unter anderem, das Blut des leblosen Patienten mit grossen Mengen an Sauerstoff anzureichern. Auch etliche andere Massnahmen haben sich als enttäuschend herausgestellt. Laut Beyersdorf liegt das in erster Linie daran, dass die Reperfusion zu wenig Aufmerksamkeit erhalten habe. «Viele Folgeschäden

entstehen erst, wenn das Blut, in dem sich während des Herzstillstands Unmengen von giftigen Stoffwechselprodukten und aggressiven Sauerstoffradikalen ansammeln, wieder zu zirkulieren beginnt», erklärt der Herzchirurg. Fliesse dieses «abgestandene» Blut, das unter anderem aufgrund starker Übersäuerung toxisch sei, durch den Körper, treibe es bereits angeschlagene Zellen vollends in den Tod.

Empfindliche Nervenzellen

Besonders empfindlich reagierten hierauf die Nervenzellen, sagt Beyersdorf. Das sei auch der Grund, weshalb es nach einer Wiederbelebung so oft zu neurologischen Ausfällen komme, etwa kognitiven Einbussen und Lähmungen. Die künstliche Zufuhr von Sauerstoff sei dabei ein zweischneidiges Schwert, erklärt er: «Man spricht in dem Zusammenhang auch von einem Sauerstoffparadox. Nach einem längeren Herzstillstand benötigen die Zellen zwar dringend Sauerstoff. Gibt man ihnen allerdings in kurzer Zeit zu viel davon, kann ihnen die damit verbundene Anreicherung von freien Sauerstoffradikalen den Todesstoss versetzen.»

Unter Berücksichtigung dieser und weiterer physiologischer Besonderheiten hat das Freiburger Team um Beyersdorf, Georg Trummer und Christoph Benk ein transportierbares Reperfusionssystem entwickelt, das die ursprünglichen Durchblutungsverhältnisse im gesamten Organismus sehr behutsam wiederherstellt. In einem ersten Schritt geht es dabei darum, das nach längerem Kreislaufstillstand erneut strömende Blut (Reperfusat) auf die individuellen Gegebenheiten einzustellen. Zu diesem Zweck erfasst das Gerät zunächst den Gehalt all derjenigen Blutwerte, die laut den Erkenntnissen der Forscher massgeblich bestimmen, wie sehr die Reperfusion dem Organismus zusetzt. Hierzu zählen der Blutsäuregehalt, die Konzentration der Blutgase Sauerstoff und Kohlendioxid und ausserdem die Blutspiegel der Mineralien Natrium und Kalzium. Hinter den Messungen steht die Absicht, die mangelnden Blutstoffe zu ersetzen und die im Überschuss vorhandenen zu verdünnen.

Weitere Faktoren, die sich für den Erfolg der Reperfusion als wesentlich erwiesen haben, sind eine langsame Aufsättigung des Bluts mit Sauerstoff und eine geringe Abkühlung der Körpertemperatur. Wie die Forscher ferner herausgefunden haben, muss das Blut mit hohem Druck und – ähnlich wie dies bei schlagendem Herzen geschieht – in pulsierenden Schüben durch die Arterien gepumpt werden. Denn auf diese Weise lässt sich am ehesten gewährleisten, dass das Blut bis in die hintersten Winkel des Gefässsystems und damit in jene winzigen Arterienäste gelangt, die das Gewebe mit Nährstoffen versorgen.

In einer Studie, an der auch eine österreichische und eine niederländische Klinik mitwirken, wollen die Freiburger Herzchirurgen das neue Verfahren nun bei hundert Patienten testen. Bis anhin haben sie bereits neun Probanden damit behandelt, unter ihnen Heike N. «Dass sich das Gerät transportieren lässt, ist für uns ein enormer Fortschritt. Denn der Prototyp war extrem gross und schwer. Wir konnten ihn daher nicht zu den Patienten bringen, sondern die Patienten mussten zu uns kommen», sagt Beyersdorf. Ob sich «Carl» im Alltag bewährt, kann man zwar noch nicht beantworten. Bernd Böttiger von der Universitätsklinik in Köln, ehemals Vorstand des Europäischen Rats für Wiederbelebung, ist gleichwohl ausgesprochen zuversichtlich. Auch die beste Reanimationstechnik komme allerdings zu spät, räumt der Anästhesist ein, wenn zuvor keine sofortige Herzdruckmassage erfolgt sei. Er halte es daher für extrem wichtig, diese lebensrettende Massnahme in den Schulunterricht zu integrieren. Denn das Beispiel von Schweden zeige, dass sich die Zahl der Geretteten auf diese Weise merklich erhöhen lasse.

* Name von der Redaktion geändert.

Mehr zum Thema



Plötzlicher Herzstillstand: Laienhelfer könnten jährlich 70 Menschenleben retten – doch im Kanton Zürich ist man skeptisch

Bei einem Herzstillstand entscheiden Minuten über Leben und Tod. Weil Laienhelfer schneller vor Ort sind, fordern Experten deren Einsatz. Im Kanton Zürich bisher ohne Erfolg.

Jan Hudec 20.02.2020



Brisante Helsana-Daten: Die meisten Patienten bekommen nach einem Herzinfarkt nicht die benötigten Medikamente

Medikamente reduzieren nach einem Herzinfarkt das Risiko für einen weiteren, mitunter tödlichen Infarkt. Krankenkassen-Daten zeigen nun, dass in der Schweiz die meisten Patienten diese Arzneimittel nicht verordnet bekommen. Die Gründe sind mehrschichtig.

Alan Niederer 28.01.2019



Copyright © Neue Zürcher Zeitung AG. Alle Rechte vorbehalten. Eine Weiterverarbeitung, Wiederveröffentlichung oder dauerhafte Speicherung zu gewerblichen oder anderen Zwecken ohne vorherige ausdrückliche Erlaubnis von Neue Zürcher Zeitung ist nicht gestattet.