

10.01.13 | **Immunsystem**

## Chronische Entzündungen begünstigen Herzleiden

Arbeitet das Immunsystem falsch, werden Entzündungen nicht wirksam bekämpft – und bleiben bestehen. Das kann zur Entstehung von Herzkrankheiten und Diabetes führen. Betroffen sind oft Fettleibige. Von

*Rebecca Winkels*

**Rötungen**, Hitze und Schwellungen sind die ersten Anzeichen für eine Entzündung. Sie können zwar schmerzhaft sein, sind aber eigentlich ein gutes Zeichen – denn sie zeigen, dass das Immunsystem arbeitet. Einmal aktiv, befreit es von der Infektion, repariert beschädigtes Gewebe und lässt die Symptome verschwinden.

Der gleiche Mechanismus, der während einer Infektion hilfreich ist, kann allerdings auch zur Entstehung einer ganzen Reihe alterungsbedingter, chronischer Krankheiten führen. Das geschieht dann, wenn der Entzündungsprozess irgendwo im Körper aus dem Gleichgewicht gerät. Bei Gefäßerkrankungen und **Diabetes** (Link: <http://www.welt.de/themen/diabetes/>) Typ 2 etwa kann das passieren: Das Immunsystem wird von verschiedenen Stoffen aktiviert, sodass eine Entzündung entsteht.

### Wenn das Immunsystem überfordert ist

Gesättigte Fettsäuren etwa, die in verschiedenen Lebensmitteln wie Fleisch, Butter und Sahne enthalten sind, aktivieren das Immunsystem. Einen ähnlichen Effekt haben auch apolipoprotein-B-enhaltende Lipoproteine – das sind Gebilde aus löslichen und unlöslichen Eiweißstoffen – sowie die falsche Faltung von Proteinen, die sogenannte Proteinaggregation. Das Immunsystem versucht, auch diese Entzündungen zu bekämpfen, ist damit aber überfordert.

"Leukozyten erfüllen beispielsweise bei der Arterienverkalkung ihre Funktion nicht richtig. Sie kommen mit der Aufgabe, Cholesterinablagerungen in der Gefäßwand zu entsorgen, nicht gut zurecht", sagt Matthias Nahrendorf, Professor für Systembiologie an der **Harvard Medical School** (Link: <http://hms.harvard.edu/>) in den USA.

Die weißen Blutkörperchen überfressen sich dabei an den Low Density Lipoproteinen, bestimmten Eiweißstoffen, die als Transportvehikel für im Blutplasma wasserunlösliche Substanzen dienen. So entsteht eine entzündliche Ablagerung, die sogenannte Plaque. Diese besteht aus **Cholesterin** (Link: <http://www.welt.de/themen/cholesterin/>), Immunzellen, abgestorbenem Gewebe und neuen Zellen und ist vom Innenraum des Gefäßes nur noch durch eine dünne Schutzschicht getrennt.

### Blutplättchen ballen sich zu Pfropfen

Für diese Plaque ist vor allem eine Art von Leukozyten gefährlich. Dringen diese ins Gewebe ein, reifen sie zu Fresszellen, was zum Einreißen der Plaque führen kann – und damit zur Bildung eines Blutgerinnsels oder einem Gefäßverschluss. Dabei ballen sich Blutplättchen zu einem undurchdringlichen Pfropfen zusammen, was verheerende Folgen haben kann. "Wird eine Herzkranzarterie oder eine wichtige Arterie die das Hirn versorgt, derartig verstopft, kommt es zum **Herzinfarkt** (Link: <http://www.welt.de/themen/herzinfarkt/>) oder **Schlaganfall** (Link: <http://www.welt.de/themen/schlaganfall/>)", erklärt Matthias Nahrendorf.

Leukozyten haben also wichtige Abwehr- und Heilungsfunktionen, können aber die Heilung unter bestimmten Umständen auch verzögern. Bei der Wundheilung nach einem Herzinfarkt

beispielsweise ist für das Rückfallrisiko entscheidend, dass die verschiedenen Leukozytenklassen richtig zusammenarbeiten.

## Leukozytentypen teilen sich die Arbeit

Zunächst entsorgen die Fresszellen tote Herzmuskelzellen. Anschließend regulieren sie gemeinsam mit den Monozyten den Aufbau der Narbe, indem sie den Aufbau von Granulationsgewebe steuern. Nahrendorf und sein Kollege Filip Swirski konnten kürzlich zeigen, dass sich die verschiedenen Leukozytentypen die Arbeit genau aufteilen.

In den ersten Tagen nach dem Infarkt dominieren entzündliche Monozyten, die als "Abrisstrupp" fungieren. Danach werden sie durch Leukozyten abgelöst, die einer Entzündung entgegenwirken und den Wiederaufbau anleiten. "Ist dieser Ablauf gestört, kann es zu einer Verzögerung der Wundheilung kommen. Die Infarktnarbe kann reißen, was zu Herzvergrößerung oder zum Herztod führt", sagt Nahrendorf.

Damit das Herz also wieder richtig heilt, muss das Immunsystem zur richtigen Zeit die richtigen Prozesse aktivieren. Außer bei Herzkrankheiten spielen Entzündungsvorgänge auch bei der Entstehung von Diabetes Typ 2 eine wichtige Rolle.

## Übergewichtige neigen zu chronische Entzündungen

Schon länger ist bekannt, dass auch Fettzellen Botenstoffe für Entzündungen bilden. Im Körper übergewichtiger Menschen gibt es daher lang andauernde chronische Entzündungen. Dabei ist die Anzahl verschiedener Entzündungsmarker im Blut erhöht, etwa die weißen Blutkörperchen. Diese Überproduktion kann zur Entwicklung von Diabetes Typ 2 führen. Durch eine Entzündung wird nämlich das Zusammenspiel der Hormone Glucagon und Cortisol behindert und so auch die Zuckerneubildung blockiert. Der Blutzuckerspiegel sinkt.

Dies könnte aus evolutionärer Sicht sinnvoll gewesen sein, glauben Forscher wie Justin Odegaard und Ajay Chawala vom [Cardiovascular Research Institute](http://cvri.ucsf.edu/) (Link: <http://cvri.ucsf.edu/>) der [Universität of California in San Francisco](http://www.ucsf.edu/) (Link: <http://www.ucsf.edu/>). In einem Artikel im Journal "[Science](http://www.sciencemag.org/)" (Link: <http://www.sciencemag.org/>) schreiben sie, dass es sich bei Insulinresistenz und Entzündungen um evolutionäre Anpassungen handelt, die nur in der heutigen Umwelt einen negativen Effekt auf den Körper haben. Wenn der Körper bei einem verwundeten Jäger in der Steinzeit viel investierte, um die Entzündung schnell zu bekämpfen, war es sinnvoll, den restlichen Körper auf Sparflamme laufen zu lassen.

## Entscheidend ist die Dauer der Entzündung

Der entscheidende Unterschied zwischen einer chronischen Entzündungsreaktion und einer, die auf eine akute Verletzung erfolgt ist, ist dabei die Dauer, so Odegaard und Chawla: "Bei einer akuten Infektion ist die Entzündungsreaktion kurz und heftig. In den krankheitsauslösenden Fällen hingegen hält die Reaktion lange an, ist dafür aber weniger heftig." Tobt eine Entzündung aufgrund von [Übergewicht](http://www.welt.de/themen/uebergewicht/) (Link: <http://www.welt.de/themen/uebergewicht/>) oder Bewegungsmangel also langfristig, so kann der normalerweise überlebenswichtige Zusammenhang zum Nachteil werden.

Die Entzündungen durch Medikamente zu bekämpfen gestaltet sich trotz vieler Forschungen schwer. Zwar verstehen Forscher inzwischen recht gut, welche Bereiche des Immunsystems vielversprechende Ziele für Therapien wären, doch bisher geht die Nutzen-Risiko-Rechnung nicht auf. "Ein Zustand, der sich in naher Zukunft ändern könnte, weil wir inzwischen mehr über die verschiedenen Prozesse wissen und so eventuell die Risiken besser eindämmen können", schreiben Ira Tabas und Christopher Glass von der [University of California in San Diego](http://www.ucsd.edu/) (Link: <http://www.ucsd.edu/>), ebenfalls im Fachblatt "[Science](http://www.sciencemag.org/)" (Link: <http://www.sciencemag.org/>).

Bis dahin bleibt den Wissenschaftlern nur der Hinweis, dass ein gesünderer Lebensstil die Risiken mindern kann. Ob man Entzündungen direkt durch die Lebensweise beeinflussen kann, ist bisher zwar nicht bekannt, "allerdings lassen sich die Risikofaktoren, Übergewicht und Blutfette, relativ leicht durch körperliche Bewegung und gesunde Ernährung beeinflussen", so Nahrendorf.

Die eigenen Fettzellen im Körper zu reduzieren könnte also der erste Schritt dahin sein, dass Rötungen und andere Entzündungszeichen wieder in erster Linie positiv für den Heilungsprozess sind.

---