

## Unreife Immunzellen zeigen Überlebenschancen nach einem Herzinfarkt an

**Bei einem schweren Herzinfarkt schickt das Knochenmark unreife Immunzellen ins Blut. Ein Forschungsteam unter der Leitung der Universität Münster zeigt: Der Reifegrad der sogenannten neutrophilen Granulozyten verrät das kurzfristige Sterberisiko und lässt sich mit einem einfachen Blutbild bestimmen. Die Ergebnisse sind in der Fachzeitschrift *Nature Cardiovascular Research* erschienen.**

Bei einem Herzinfarkt reagiert nicht nur das Herz, sondern auch das Immunsystem. Vor allem die neutrophilen Granulozyten, die häufigste Sorte weißer Blutkörperchen, werden in großer Zahl aus dem Knochenmark ins Blut ausgeschüttet. Im gesunden Zustand zirkulieren dort fast ausschließlich reife Zellen. Steht der Körper jedoch unter starkem Stress, etwa während eines Herzinfarkts, schickt das Knochenmark auch unreifere Vorstufen dieser Zellen in die Blutbahn. Das ist ein Zeichen dafür, dass das Knochenmark im Ausnahmezustand arbeitet und bis auf seine frühesten Reserven zurückgreift. Dieser Vorgang ist seit fast einhundert Jahren bekannt, seine Bedeutung für den Krankheitsverlauf war jedoch bislang weitgehend unklar. Ein bisher ungelöstes Problem besteht darin, bereits bei der Aufnahme ins Krankenhaus zuverlässig und ohne aufwändige Zusatzuntersuchungen zu erkennen, welche Patientinnen und Patienten besonders gefährdet sind.

Ein Forschungsteam um Prof. Dr. Dr. Oliver Söhnlein vom Institut für Experimentelle Pathologie am Zentrum für Molekularbiologie der Entzündung der Universität Münster hat untersucht, wie stark diese „Notfall-Mobilisierung“ von Neutrophilen bei verschiedenen akuten Erkrankungen ausgeprägt ist und ob sich daraus Rückschlüsse auf den Krankheitsverlauf ziehen lassen. Dazu verglich das Team Patientinnen und Patienten mit Herzinfarkt, Herzschwäche und Schlaganfall. Es zeigte sich, dass das Ausmaß dieser Rekrutierung eng mit der Schwere der Erkrankung zusammenhängt. Je schwerer sie war, desto unreifere Vorstufen der Neutrophilen waren im Blut vorhanden. Sind die unreifsten dieser Vorstufen nachweisbar, ist das kurzfristige Sterberisiko deutlich erhöht. Die Ergebnisse sind in der Fachzeitschrift *Nature Cardiovascular Research* erschienen.

Für die Studie untersuchten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Blutproben von über 200 Patientinnen und Patienten, die an einem Herzinfarkt, Schlaganfall oder einer Herzschwäche erkrankt waren, sowie gesunder Menschen. Mithilfe der hochauflösenden spektralen Durchflusszytometrie bestimmten sie die verschiedenen Reifestadien der Neutrophilen. Dabei handelt es sich um ein Verfahren, mit dem sich einzelne Zellen im Blut anhand vieler Merkmale gleichzeitig präzise erfassen lassen. Die Freisetzung unreifer Zellen war am stärksten beim „ST-Hebungsinfarkt“ ausgeprägt. Bei dieser schwersten Form des Herzinfarkts ist ein Herzkranzgefäß vollständig verschlossen. Im Blut der betroffenen Patientinnen und Patienten fanden sich sogar sehr unreife Vorläuferzellen, die sogenannten Preneutrophilen. Ergänzend maßen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Entzündungsbotenstoffe im Blutplasma und fanden ein abgestimmtes Entzündungsmuster, das die verstärkte Zellmobilisierung begleitet.

„Für die Praxis bedeutsam ist, dass sich diese unreifen Zellen mit einem einfachen, in nahezu jeder Klinik verfügbaren Differential-Blutbild erfassen lassen – dabei handelt es sich um eine Laboruntersuchung, die die genaue Zusammensetzung der weißen Blutkörperchen bestimmt“, erklärt Erstautor und Doktorand Mathis Richter. „Man kann sie dort als sogenannte unreife

Granulozyten (IG) erkennen.“ Um die Aussagekraft dieses IG-Werts abzusichern, überprüften die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Befunde in zwei weiteren, voneinander unabhängigen Patientengruppen mit mehreren hundert Personen, darunter eine rückblickende und eine vorausschauende Kohorte. Dabei sagte der IG-Wert das Sterberisiko innerhalb der ersten dreißig Tage besser voraus als etablierte Biomarker.

Selbst bei Berücksichtigung weiterer bekannter Risikofaktoren blieb der IG-Wert ein eigenständiger Vorhersagewert. Das bedeutet, dass er Informationen liefert, die weit über die bereits bekannten Risikofaktoren hinausgehen. „Wir waren überrascht, wie deutlich sich die Schwere der Erkrankung im Reifegrad der freigesetzten Zellen widerspiegelt. Das Knochenmark greift bei einem schweren Herzinfarkt buchstäblich auf die letzte Reserve zurück“, betont Mathis Richter. Der Vorteil des Verfahrens liegt darin, dass keine teuren oder zeitintensiven Spezialanalysen nötig sind. So könnten Hochrisiko-Patienten zum Zeitpunkt der Aufnahme in der Klinik erkannt und beispielsweise engmaschiger überwacht werden.

Bevor das Verfahren in die klinische Praxis einfließen kann, muss der Vorhersagewert von IG in weiteren unabhängigen Patientengruppen bestätigt werden. Langfristig könnte dies dazu beitragen, gefährdete Menschen früher zu erkennen und gezielter zu versorgen. „Wir verstehen jetzt besser, dass das geschädigte Herz und das Knochenmark eng miteinander kommunizieren. Welche Signale diese verstärkte Zellausschüttung genau auslösen, wollen wir als Nächstes klären, denn darin könnten künftige Ansatzpunkte für neue Behandlungen liegen“, blickt Oliver Söhnlein voraus.

## **Beteiligung**

Federführend waren das Institut für Experimentelle Pathologie (ExPat) am Zentrum für Molekularbiologie der Entzündung (ZMBE) der Universität Münster (Erstautor: Mathis Richter, Letztautor: Oliver Söhnlein) und die Klinik für Kardiologie I des Universitätsklinikums Münster. Weitere beteiligte Institutionen: Universitätsklinikum Düsseldorf, LMU Klinikum München, Universitätsklinikum Essen, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein/Lübeck, Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS) Dortmund, Medizinische Universität Innsbruck und weitere Institute der Universität Münster (Institut für Medizinische Informatik, Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Institut für Molekulare Tumorbologie).

## **Förderung**

Die Studie erhielt finanzielle Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG; mehrere Sonderforschungsbereiche und Einzelförderungen, vor allem der SFB TRR332), die Leducq Foundation, Novo Nordisk, das EU-Doktorandennetzwerk PRAETORIAN, die Else-Kröner-Fresenius-Stiftung sowie die Medizinische Fakultät der Universität Münster.

## **Originalpublikation:**

Richter, M., et al. (2026): Depth of neutrophil mobilisation stratifies survival in ST-elevation myocardial infarction. Nature Cardiovascular Research. <https://doi.org/10.1038/s44161-026-00836-0>