

Medienmitteilung, 5. Mai 2026

Wie Immunzellen im Bauchraum die Heilung von Wunden «fernsteuern»

Immunzellen im Bauchraum können die Heilung von Hautwunden auch an weit entfernten Körperstellen beschleunigen. Dies zeigt ein internationales Forschungsteam unter Leitung des Inselspitals, Universitätsspital Bern, und der Universität Bern. Die Forschenden entwickelten dafür ein Mausmodell, das sie mit Patientendaten verknüpften. Die Ergebnisse eröffnen neue Möglichkeiten zur Vorhersage und Behandlung von Wundheilungsstörungen nach Operationen.

Störungen der Wundheilung gehören zu den häufigsten und folgenreichsten Komplikationen insbesondere nach grossen Bauchoperationen, bei älteren Menschen oder bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes. Im Bauchraum des Menschen befindet sich eine grosse Population spezialisierter Immunzellen, die den Heilungsverlauf nach Verletzungen und Operationen massgeblich beeinflussen kann. Zu verstehen, wie der Körper die Gewebereparatur nicht nur direkt an der Wunde, sondern auch im restlichen Körper steuert, ist daher von grosser medizinischer und gesellschaftlicher Bedeutung.

Ein Forschungsteam der Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin am Inselspital, Universitätsspital Bern und des Department for BioMedical Research (DBMR) der Universität Bern hat in Zusammenarbeit mit der University of Calgary in Mausmodellen und anhand von Patientendaten gezeigt, dass Immunzellen im Bauchraum über das Blut die Wundheilung sogar an entfernten Stellen beeinflussen können. Im Fokus stehen dabei grosse Fresszellen (Makrophagen) im Bauchraum als zentraler Regulator in der Gewebereparatur. Die Ergebnisse wurden kürzlich im Fachjournal «*Journal of Clinical Investigation*» publiziert.

Innovatives Mausmodell zur Untersuchung von Wundheilung

Ausgangspunkt der Studie war die Beobachtung, dass der Bauchraum – ähnlich wie die Leber – grosse Mengen spezialisierter Immunzellen enthält. Diese Fresszellen sind eine Form von Immunzellen die im Körper wie Polizisten fungieren, das heisst sie schlagen Alarm, wenn sie eine Bedrohung im Körper erkennen. Gleichzeitig agieren sie als «Staubsauger» – deshalb der Name Fresszellen –, die Eindringlinge wie Bakterien oder auch kaputte oder alte Körperzellen verschlucken. Bislang war unklar, ob diese Fresszellen im Bauchraum nur lokale Heilungsprozesse unterstützen oder auch entfernte Gewebe wie die Haut beeinflussen können. Um dies zu untersuchen, setzte das Team auf ein kombiniertes experimentelles und klinisches Forschungsdesign: In Mausmodellen wurden standardisierte Hautwunden mit einer gezielten Stimulation des Bauchraums kombiniert, und mittels modernster Methoden das Blut, die Gene und wichtige Stoffe im Körper genau untersucht. Parallel dazu werteten die Forschenden Blutserumproben und Verlaufsdaten von Patientinnen und

Patienten nach grossen Bauchoperationen am Inselspital aus. «Wir haben ein Modell entwickelt, das es erlaubt, lokale Eingriffe im Bauchraum und die Heilung entfernter Hautwunden direkt miteinander zu verknüpfen», sagt Erstautorin der Studie Dr. med. Lilian Salm, Oberärztin an der Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin am Inselspital und Forscherin am Department of BioMedical Research. Sie fügt an: «Die Kombination aus Mausmodellen, hochauflösenden molekularen und mikroskopischen Analysen und klinischen Patientendaten macht unsere Ergebnisse besonders robust und unmittelbar relevant für die Chirurgie.»

Immunzellen im Bauchraum wirken ähnlich wie Hormone

Die Experimente zeigten, dass eine Stimulation des Bauchraums – im Rahmen eines chirurgischen Eingriffes des Bauchraumes oder durch entzündliche Reize – die Heilung von entfernten Hautwunden deutlich beschleunigt. Bildgebende Verfahren und das neu entwickelte Mausmodell belegten dabei, dass die grossen Fresszellen aus dem Bauchraum nicht selbst zur Hautwunde wandern. «Stattdessen setzen sie nach ihrer Aktivierung das Eiweiss Fibronectin in den Blutkreislauf frei. Dieses reichert sich dann gezielt im Wundgebiet an und fördert dort die Wundheilung», erklärt Prof. Dr. Guido Beldi von der Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin am Inselspital und Forschungsgruppenleiter am Department of BioMedical Research der Universität Bern. Er ergänzt: «Werden diese Fresszellen aus dem Bauchraum in Mäusen selektiv entfernt oder das Fibronectin-Gen ausgeschaltet, verschwindet der positive Effekt auf die Wundheilung vollständig; die Gabe von Fibronectin kann ihn dagegen wiederherstellen.» So zeigen die Resultate warum bei einigen Patienten die Wundheilung nach chirurgischen Eingriffen gestört sein kann: «Durch die experimentellen und insbesondere die Verbindung mit klinischen Daten verstehen wir nun warum bei einigen Patienten die Wundheilung nicht optimal funktioniert. Bei diesen Patienten zeigte sich eine tiefes Plasma-Fibronectin, welches auf eine ungenügende Aktivierung der Fresszellen hindeutet» erklärt Salm.

Für die Forschung bedeutet dies einen Paradigmenwechsel: Plasma-Fibronectin – also Fibronectin, das sich im Blut löst – stammt nicht nur aus der Leber, sondern in relevantem Ausmass auch aus Immunzellen im Bauchraum. Damit erweitern die Ergebnisse das Verständnis von Fresszellen, die nicht nur als lokal wirkende «Putz- und Reparaturzellen» wirken, sondern ähnlich wie Hormone als Regulatoren wirken und über den Blutkreislauf entferntes Gewebe beeinflussen. «Unsere Arbeit zeigt, dass der Bauchraum ein bislang unterschätztes hormonähnliches Steuerzentrum der Wundheilung ist», so Beldi. «Das eröffnet neue Perspektiven, Fresszellen-abhängige Signalwege nicht nur bei Verletzungen, sondern auch in der Tumorbilogie, bei Blutvergiftung oder Alterungsprozessen systemisch zu untersuchen.»

Neue Chancen für die Vorhersage und Behandlung von Wundheilungsstörungen

Die Studie weist über die Grundlagenforschung hinaus auf konkrete klinische Anwendungen. Fibronectin könnte sich als Biomarker eignen, um das individuelle Risiko für Wundheilungsstörungen nach grossen chirurgischen Eingriffen besser abzuschätzen. Besonders bei Hochrisikopatientinnen und -patienten wäre eine frühzeitige Identifikation gefährdeter Verläufe von grossem Nutzen. «Wir möchten als nächstes untersuchen, ob sich Fibronectin-Serumwerte zur Vorhersage von Wundheilungsstörungen nach grossen Bauchoperationen nutzen lassen» sagt Salm. «Parallel prüfen wir, ob eine gezielte Erhöhung von Fibronectin oder die Aktivierung von Fresszellen im Bauchraum die Erholung nach Operationen bei Risikogruppen verbessern kann.» Die Universität Bern und das Inselspital verfügen auf dem Gebiet der Immunabwehr im Bauchraum über eine international renommierte Expertise. «Unsere Forschungsgruppe verbindet in einzigartiger Weise klinische Viszeralchirurgie mit experimenteller Immunologie des Bauchraums», hebt Beldi hervor. «Der direkte

Zugang zu chirurgischen Patientendaten, modernster Bildgebung wie die intravitale Mikroskopie sowie die enge Zusammenarbeit mit Partnern wie der University of Calgary ermöglichen es uns, grundlegende Mechanismen der Immunantwort rasch in klinisch relevante Konzepte zu übersetzen», so Beldi abschliessend.

Angaben zur Publikation:

Salm L, Zwicky S, Spari D (2026) Peritoneal macrophages regulate distal wound healing via endocrine release of plasma fibronectin. *Journal of Clinical Investigation*. Published online on May 1, 2026.

URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41871299/>

DOI: <https://doi.org/10.1172/jci198632>

Kontakt:

Prof. Dr. Guido Beldi

Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin, Inselspital, Universitätsspital Bern und
Department of BioMedical Research der Universität Bern

Tel: +41 31 632 82 75

E-Mail: guido.beldi@unibe.ch

Dr. med. Lilian Salm

Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin, Inselspital, Universitätsspital Bern und
Department of BioMedical Research der Universität Bern

Tel: +41 31 664 03 77

E-Mail: lilian.salm@insel.ch

Department for BioMedical Research (DBMR)

Das Department for BioMedical Research (DBMR) der Medizinischen Fakultät der Universität Bern wurde 1994 von der Universität Bern und dem Inselspital, Universitätsspital Bern gegründet. Das DBMR ist in 13 Forschungsprogramme mit rund 100 teilnehmenden Einzellabors und mehreren unabhängigen Forschungslabors unterteilt, deren Forschung sich über alle biomedizinischen Bereiche erstreckt. Um die Lücke zwischen Labor und Krankenbett zu schliessen, fördert das DBMR klinische Forschung mit einem starken Schwerpunkt auf der Entwicklung translationaler Ansätze, dem Einsatz von «Omics» und anderen Spitzentechnologien sowie einer umfassenden Zusammenarbeit zwischen laborgestützter und patientenorientierter klinischer Forschung. Die DBMR setzt sich auch für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein.

Weitere Informationen: https://www.dbmr.unibe.ch/index_eng.html

Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin

Weitere Informationen: <https://bauchzentrum-bern.ch/de/>