Jedes Jahr erleiden über acht Millionen Deutsche ein Trauma

EIN BEITRAG DER
UNIVERSITÄT ULM

Seit Jahrzehnten ist die Universität Ulm führend in der Traumaforschung. Die Verlängerung des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Sonderforschungsbereichs »Gefahrenantwort, Störfaktoren und regeneratives Potenzial nach akutem Trauma« (SFB 1149), neue Forschungsschwerpunkte und der Bau des interdisziplinären Forschungsbaus »Multidimensionale Traumawissenschaften« (MTW) ebnen den Weg zu weiterem Fortschritt in der Erforschung schwerer körperlicher und seelischer Verletzungen.

Schwere Unfälle sind traumatische Ereignisse, die mit multiplen organischen Schäden und seelischen Belastungen verbunden sind.

Volkskrankheit Trauma: Jedes Jahr erleiden rund 8,25 Millionen Menschen in Deutschland eine Verletzung, mehr als 1,5 Millionen müssen deshalb stationär behandelt werden und rund 28.000 sterben aufgrund eines körperlichen Traumas. Bei jüngeren Erwachsenen bis 45 Jahre sind schwere Verletzungen sogar die häufigste Todesursache. Aber auch psychische Verletzungen mit ihren oft schwerwiegenden Auswirkungen auf das Wohlbefinden, die körperliche Regenerationsfähigkeit und die psychische Widerstandskraft sind ein wichtiges gesellschaftliches Problem. Das Zentrum für Traumaforschung der Universität Ulm und der SFB 1149 zum Thema »Trauma«, der 2019 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) um weitere vier Jahre verlängert wurde, untersuchen daher nicht nur Gewebezerstörungen und das komplexe Geschehen im Körper von Verletzten. Auch die psychischen Folgen schwerer körperlicher Verletzungen sowie seelische Traumata stehen im Fokus der Forschung. An einem Beispiel erläutert Professorin Anita Ignatius, die Sprecherin des Zentrums für Traumaforschung, die hohe Relevanz des Forschungsthemas: »Bei einer Radtour mit den Großeltern wird der Enkel von einem Lkw angefahren: Das Kind erleidet schwere Verletzungen, die Großmutter und der Lkw-Fahrer sind psychisch traumatisiert. Alle Unfallopfer werden professionell behandelt, das Kind und die Großmutter können geheilt werden, aber der Fahrer bleibt aufgrund einer sogenannten Posttraumatischen Belastungsstörung berufsunfähig.« Der körperliche und seelische Heilungsprozess hänge von vielen individuellen Faktoren ab, von der Genetik über Vorerkrankungen bis hin zum Lebensalter und belastenden Lebenserfahrungen, so die Wissenschaftlerin. Die Universität bietet optimale Voraussetzungen, um Fachdisziplinen wie z. B. Unfallchirurgie, Anästhesiologie, Innere Medizin, Dermatologie und Grundlagenwissenschaften wie etwa die Biochemie zusammenzuführen. Eine enge Kooperation besteht auch mit dem Bundeswehrkrankenhaus Ulm. Damit wird ein breites Spektrum klinischer Erfahrungen in die Forschung einbezogen. Neue Chancen für die Ulmer Traumaforschung eröffnet der kürzlich bewilligte Forschungsbau »Multidimensionale Traumawissenschaften« (MTW), der die verschiedenen Disziplinen in einem integrierten und innovativen Forschungskonzept zusammenführt. ●

Bei Stress heilen Knochenbrüche schlechter

EIN BEITRAG DER
UNIVERSITÄT ULM

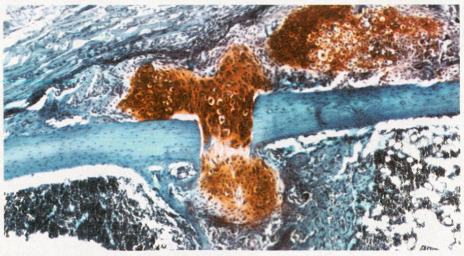
Ein Forscherteam der Universitätsklinik Ulm unter Leitung von Professor Stefan Reber und Dr. Melanie Haffner-Luntzer hat unter Mitwirkung von Fachkollegen der Universität von Kalifornien stressbedingte Störungen der Knochenheilung erforscht.

Was war der Anlass für Ihre Forschungen?
Prof. Reber: Nach Extremsituationen leiden Menschen häufig unter einer Posttraumatischen Belastungsstörung, abgekürzt PTBS. Die Folgen derartiger Stresserfahrungen machen sich nicht nur psychisch, sondern auch körperlich bemerkbar. Menschen mit PTBS sind häufiger von chronisch entzündlichen Erkrankungen betroffen und sie haben ein größeres Risiko für Knochenbrüche. Daher haben wir uns gefragt, ob extreme Stresserfahrungen nicht nur das Frakturrisiko erhöhen, sondern auch die Heilung von Knochenbrüchen beeinträchtigen.

Was behindert die Frakturheilung bei Stress?
Dr. Haffner-Luntzer: Wenn Knochen brechen, dauert es schon im Normalfall viele Wochen bis zur Heilung. Dabei beseitigt das Immunsystem schadhaftes Gewebe, damit die Knochenzellen den Bruch überwachsen können. Bei lang anhaltendem Stress ist jedoch dieser immunologische Prozess gestört. Es kommt zu einer überschießenden Immunreaktion, die auch die Neubildung von Knochen beeinträchtigt.

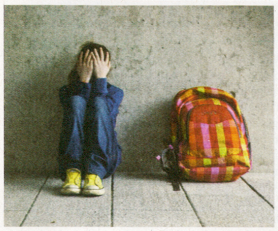
Lässt sich diese Reaktion ausschalten?
Dr. Haffner-Luntzer: Die Störung der Geweberegeneration wird über eine molekulare Signalkette vermittelt, an der Rezeptoren beteiligt sind, die auf Adrenalin reagieren. Es besteht eine Verbindung zum vegetativen Nervensystem, mit dem der Körper auf Stress reagiert. Im Experiment konnte dieser Adrenalin-vermittelte Signalweg durch die Gabe des Betablockers Propranolol unterbrochen werden. Die Immunreaktion war daraufhin normal und die Knochenneubildung konnte sich ungestört entwickeln.

Was bedeutet die Studie für Traumforschung und -therapie?
Prof. Reber: Die grundlegenden Erkenntnisse aus dieser neuen Studie sind nicht nur ein weiterer, wichtiger Baustein zur Entschlüsselung des komplexen Wechselspiels zwischen Nervensystem, Immunsystem und Geweberegeneration. Die Ergebnisse können dabei helfen, Menschen mit PTBS und Knochenbrüchen wirkungsvoller zu behandeln. ●



Der Gewebeschnitt durch die Bruchzone eines heilenden Knochens zeigt neu gebildete Knochenzellen (blau) und Knorpelzellen (rot).

Sonderforschungsbereich »Trauma«: Weitere Schwerpunkte nach Verlängerung



Auch die Folgen seelischer Verletzungen auf Heilungsvorgänge von verletzten Geweben und Organen werden im von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Sonderforschungsbereich (SFB 1149) untersucht.

EIN BEITRAG DER
UNIVERSITÄT ULM

Von 2019 bis 2022 erhält der Sonderforschungsbereich SFB 1149 »Gefahrenantwort, Störfaktoren und regeneratives Potenzial nach akutem Trauma« erneut eine Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Höhe von 10,6 Mio. Euro. Der Forschungsverbund mit 18 Kliniken und Instituten sowie 21 Teilprojekten am Standort Ulm ist als Großprojekt auf insgesamt zwölf Jahre ausgelegt. Koordiniert wird er von Prof. Florian Gebhard, dem ärztlichen Direktor der Klinik für Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Ulm.

Das medizinische Problem schwerer Verletzungen ist ihre Komplexität: Zerstörungen von Haut, Muskeln, Knochen, Nerven, Organen und Blutgefäßen verursachen oft erhebliche Defekte. Schwere Traumata können Entzündungen des ganzen Körpers hervorrufen, die sekundär lebenswichtige Organe schädigen, die Regeneration behindern und in manchen Fällen zum multiplen Organversagen führen können. Diese komplexen Prozesse zu verstehen und geeignete Maßnahmen zur Regeneration in die Wege zu leiten, ist das übergeordnete Ziel des Sonderforschungsbereichs. Untersucht werden dabei insbesondere die Auswirkungen von Entzündungsreaktionen auf die Regeneration nach schweren Verletzungen sowie die Einflüsse von Alter, Vorerkrankungen oder schädlichen Lebenswesen, zum Beispiel von Rauchen und Alkoholgenuss, auf den Heilungsprozess. Neue Schwerpunkte sind in der zweiten Förderperiode von 2019 bis 2022 hinzugekommen. Neue Teilprojekte untersuchen beispielsweise Funktionsstörungen des Herzen nach schwerem Trauma, die zellulären und molekularen Schädigungen des Gehirns oder, ob eine Therapie mit körpereigenen Stammzellen die Regeneration verbessern kann. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Erforschung des Zusammenwirkens von Körper und Psyche nach traumatischen Verletzungen. So untersuchen die Ulmer Wissenschaftler, ob und wie seelischer Stress die Heilung von Nervengewebe, der Haut oder von Knochengewebe beeinflusst. Nur wenn die Mechanismen verstanden werden, können verbesserte Therapien für verletzte Patienten entwickelt werden. Daran arbeiten Grundlagen- und klinische Forscher gemeinsam. ●

DER SFB 1149 IM ÜBERBLICK
»Gefahrenantwort, Störfaktoren und regeneratives Potenzial nach akutem Trauma«

Förderung 2014-2018	11,2 Mio. Euro
Förderung 2019-2022	10,6 Mio. Euro
Gefördert durch	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Forschungsverbund	18 Kliniken und Forschungsinstitute, 21 Teilprojekte
SFB-Sprecher	Prof. Dr. med. Florian Gebhard
Stellv. Sprecher	Prof. Dr. med. Markus Huber-Lang
Stellv. Sprecherin	Prof. Dr. med. vet. Anita Ignatius

Wissenschaftliches Ziel ist Traumaforschung »vom Molekül bis zur Gesellschaft«: die Erforschung physischer und psychischer Traumata über die ganze Lebensspanne der Patienten und in nachfolgende Generationen – mit allen komplexen Wechselwirkungen von der molekularen Ebene bis hin zu organischen und psychischen Manifestationen im Körper.

Maßgefertigter Forschungsbau für die Ulmer Traumaforschung

Eine neue Qualität der Forschung ermöglicht das Gebäude für »Multidimensionale Traumawissenschaften« (MTW) ab 2024.

3-D-Simulation: Heinle, Wischer und Partner

EIN BEITRAG DER
UNIVERSITÄT ULM

An der Universität Ulm entsteht bis 2024 ein Forschungsbau für »Multidimensionale Traumawissenschaften« (MTW), der auf engste Kooperation von Medizin und Naturwissenschaften zugeschnitten ist.

Im neuen MTW-Gebäude sind hoch spezialisierte biomedizinische und infektiologische Labore vorgesehen, Räume für bildgebende Verfahren, virtuelle Trauma-Labore für Computersimulationen, eine Biobank für Blut- und Gewebeproben aus aller Welt sowie ein klinisches Studienzentrum. Integrierte Kommunikationsflächen ermöglichen den intensiven Austausch der mehr als 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus klinischer und Grundlagenforschung sowie aus zahlreichen Fachdisziplinen, die hier verschiedenste Aspekte von Traumata in den Blick nehmen werden. Ziel ist eine Traumaforschung »vom Molekül bis zur Gesellschaft«, zu physischen und psychischen Aspekten und über die ganze Lebensspanne der Patienten. Forschung, die eine individuelle, auf das jeweilige Verletzungsmuster abgestimmte Therapie ermöglicht. Untersucht werden beispielsweise therapeutische Ansätze zur Wund- und Knochenheilung mit Stammzellen. Gesucht werden auch Biomarker, die frühzeitig Störungen der Zell- sowie Organfunktionen nach einem Trauma anzeigen. Darüber hinaus sollen im MTW-Gebäude Entzündungsreaktionen und Veränderungen der körpereigenen Mikroorganismen bei Traumapatienten untersucht werden. Dazu wird ein neuer Forschungsbereich etabliert, der sich mit der Entstehung von Giften durch Bakterien nach schweren Verletzungen beschäftigt (Traumatoxikologie). Auch der Brückenschlag in die Peptid-, Tumor- und Alternsforschung gewinnt an Bedeutung. »Die gemeinsamen Forschungsanstrengungen im MTW-Gebäude zielen darauf ab, die hochkomplexe Antwort nach Trauma im gesamten Organismus räumlich und zeitlich aufzulösen, um damit neue Mechanismen und Therapieoptionen aufzudecken«, erläutert der Gründungsdirektor Prof. Markus Huber-Lang. ●

DAS MTW-GEBÄUDE IM ÜBERBLICK

Gesamtkosten	73 Mio. Euro
Finanzierung	Bund (50 Prozent), Land und Medizinische Fakultät
Baubeginn	Frühjahr 2021
Fertigstellung	2024
Nutzfläche	5000 qm
Gründungsdirektoren:	Prof. Dr. med. Markus Huber-Lang Prof. Dr. med. vet. Anita Ignatius
Architekten	Heinle, Wischer und Partner – Stuttgart
Projektleitung	Vermögen und Bau, Baden-Württemberg

KONTAKT
Prof. Dr. Florian Gebhard
Klinik für Unfall-, Hand-, Plastische und Wiederherstellungschirurgie
Albert-Einstein-Allee 23
89081 Ulm
Tel. (0731) 50 05 45 00
florian.gebhard@uni-ulm.de

LISTE DER BETEILIGTEN FORSCHERINNEN UND FORSCHER

Prof. Dr. Holger Barth, Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Prof. Dr. Tobias Böckers, Institut für Anatomie und Zellbiologie
Prof. Dr. Leda Dimou-Rörentrop, Molekulare und Translationale Neurowissenschaften
Prof. Dr. Jörg Fegert, Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie
Prof. Dr. Manfred Frick, Institut für Allgemeine Physiologie
Prof. Dr. Florian Gebhard, Klinik für Unfallchirurgie
Prof. Dr. Hartmut Geiger, Institut für Molekulare Medizin
Prof. Dr. Harald Gündel, Klinik für Psychosomatik
Priv.-Doz. Dr. Melanie Haffner-Luntzer, Institut für Unfallchirurgische Forschung
Dr. Clair Hartmann, Klinik für Anästhesiologie
Prof. Dr. Markus Huber-Lang, Institut für Traumaimmunologie
Prof. Dr. Anita Ignatius, Institut für Unfallchirurgische Forschung
Prof. Dr. Miriam Kalbitz, Klinik für Unfallchirurgie
Prof. Dr. Hans Kestler, Institut für Medizinische Systembiologie
Prof. Dr. Bernd Knöll, Institut für Physiologische Chemie
Prof. Dr. Iris-Tatjana Kolassa , Klinische und Biologische Psychologie
Prof. Dr. Boris Mizaikoff, Institut für Analytische und Bioanalytische Chemie
Dr. Stephan Paschke, Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie
Prof. Dr. Dr. Peter Radermacher, Institut für Anästhesiologische Pathophysiologie
Prof. Dr. Volker Rasche, Klinik für Innere Medizin
Prof. Dr. Stefan Reber, Klinik für Psychosomatik
Prof. Dr. Dr. Francesco Roselli, Klinik für Neurologie
Prof. Dr. Karin Scharffetter-Kochanek, Klinik für Dermatologie
Prof. Dr. Hubert Schrezenmeier, Institut für Transfusionsmedizin
Prof. Dr. Thomas Seufferlein, Klinik für Innere Medizin
Prof. Dr. Reiner Siebert, Institut für Humangenetik
PD Dr. Gudrun Strauß, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin
Prof. Dr. Jan Tuckermann, Institut für Vergl. Molekulare Endokrinologie der Tiere
Prof. Dr. Martin Wabitsch, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin
Prof. Dr. Gilbert Weidinger, Institut für Biochemie
Dr. Martin Wepler, Klinik für Anästhesiologie
Prof. Dr. Thomas Wirth, Institut für Physiologische Chemie