

Pressedienst Wissenschaft

23. Mai 2011

Neues Verfahren zur Untersuchung neurodegenerativer Erkrankungen:

Neue Tomographie-Methode liefert Bilder mit molekularer Information

Ein internationales Forscherteam mit Beteiligung der Technischen Universität München (TUM) hat eine neue Computertomographiemethode entwickelt, die molekulare Einsichten ins Gehirn ermöglicht. Der neue Ansatz nutzt aus, dass verschiedene molekulare Strukturen im Gehirn zu unterschiedlichen Signaturen in der gestreuten Röntgenstrahlung führen. Die Methode macht beispielsweise die Myelin-Ummantelung von Nervenfasern im Gehirn sichtbar und liefert so wertvolle Information für die Erforschung von Krankheiten wie Multipler Sklerose und Alzheimer. In ihrer Online-Ausgabe berichtet die renommierte Fachzeitschrift *NeuroImage* über die Ergebnisse der Forschung.

Die Myelin-Ummantelung der Gehirn-Nervenzellen besteht aus schichtartigen Lamellen. Sie umschließen die Nervenzellen, die sogenannten Axonen. Diese Myelin-Schichten sind vor allem deswegen von Bedeutung für das zentrale Nervensystem, weil sie für eine schnelle Weiterleitung der Nervensignale sorgen. Änderungen oder Ausfälle dieser Funktion stehen im Verdacht, an degenerativen Gehirnkrankheiten, wie Alzheimer oder Multipler Sklerose, beteiligt zu sein.

„Die detaillierte Entwicklung dieser Krankheiten ist bisher nicht verstanden“, sagt TUM Professor Franz Pfeiffer, „aber wird zunehmend mit Veränderungen in den Myelin-Schichten in Verbindung gebracht, die für Unterbrechungen in der Signalübertragung zwischen Nervenzellen verantwortlich sind. Vereinfacht gesagt ist das so, wie wenn bei elektrischen Leitungen die Isolierung beschädigt wird und es so zu Kurzschlüssen und Leckströmen kommt.“

Die neue Entwicklung basiert auf konventioneller Computertomographie (CT) Technik, die wohl etabliert ist und in klinischen Anwendungen weltweit eingesetzt wird. Bei einer CT Untersuchung wird der Körper von Röntgenstrahlen durchleuchtet und ein Bilddetektor nimmt unter unterschiedlichen Winkeln die Schattenwürfe des menschlichen Körpers auf. Aus diesen Bildern wird dann durch Bilddatenverarbeitung ein dreidimensionales Abbild des Körperinneren errechnet.

„Der neue Aspekt unserer Methodik“, so TUM Forscher Dr. Martin Bech, „besteht darin, dass nicht nur die vom Körper absorbierte Röntgenstrahlung in solchen Bildern gemessen wird, sondern auch das genaue Streumuster, das durch die Wechselwirkung der Röntgenstrahlen mit den Strukturen im Körperinneren entsteht. Solche Streubilder werden für jeden Punkt und unter jedem Winkel aufgenommen, und diese Zusatzinformation lässt Rückschlüsse auf die molekulare Struktur in jedem Teil der Probe zu.“

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München www.tum.de

Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	marsch@zv.tum.de
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	battenberg@zv.tum.de

Die Streubilder werden mit einem von dem Forscherteam entwickelten Algorithmus verarbeitet. Torben Jensen, Forscher am Niels-Bohr-Institut in Kopenhagen und Erstautor der Veröffentlichung, erläutert: „Wir haben einen Algorithmus entwickelt, der hoch-aufgelöste, dreidimensionale Bilder der Probe errechnet, und typischerweise einige hunderttausend Streubilder analysiert. Dieser Algorithmus berücksichtigt insbesondere die Streusignatur der molekularen Struktur in der Probe.“

Als Anwendungsbeispiel hat das Team mit der Methode das Gehirn einer Labormaus untersucht – und verblüffend präzise Einsichten gewonnen. „Wir können im Detail die Myelin-Ummantelung der Nervenzellen sichtbar machen und sogar verschiedene Schichten von nur 17,6 Nanometern Dicke unterscheiden“, erklärt Professor Robert Feidenhans'l vom Niels-Bohr-Institut in Kopenhagen. „Bis jetzt musste man immer kleine Stücke aus der Probe herauschneiden und analysieren, um ähnliche Informationen zu erhalten. Mit der neuen Methode können wir 250.000 Punkte in der Probe auf einen Schlag analysieren. Dies wird Reihenuntersuchungen bezüglich Dicke und Konzentration von Myelin-Ummantelungen im Zusammenhang mit verschiedenen Krankheitsbildern ermöglichen“.

Die Ergebnisse entstanden in einer internationalen Zusammenarbeit von Forschern aus Deutschland, Dänemark, Schweiz, und Frankreich. Die Experimente wurden an der Synchrotron Lichtquelle des Paul Scherrer Instituts in Villigen (Schweiz) ausgeführt. Zukünftig sollen sie auch auf dem Campus Garching am derzeit im Aufbau befindlichen „Centre for Advanced Laser Applications“ (CALA) möglich werden, mit neuen Laser-basierten brillanten Röntgenquellen, wie sie im Exzellenzcluster „Munich-Centre for Advanced Photonics“ entwickelt werden.

Originalpublikation:

Molecular X-ray computed tomography of myelin in a rat brain

T.H. Jensen, M. Bech, O. Bunk, A. Menzel, A. Bouchet, G. Le Duc, R. Feidenhans'l und F. Pfeiffer, *NeuroImage*, Advanced online publication, 13. April 2011

DOI: [10.1016/j.neuroimage.2011.04.013](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.04.013)

Link: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811911003910>

Kontakt:

Prof. Dr. Franz Pfeiffer, Dr. Martin Bech
Lehrstuhl für Biomedizinische Physik
Technische Universität München
James-Franck-Straße 1, 85748 Garching, Germany
Tel.: +49 89 289 12551 oder 14532
Fax: +49 89 289 12548
E-Mail: franz.pfeiffer@tum.de oder martin.bech@tum.de
Internet: <http://www.e17.ph.tum.de/>

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 460 Professorinnen und Professoren, 7.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (einschließlich Klinikum rechts der Isar) und 26.000 Studierenden eine der führenden technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München www.tum.de

Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	marsch@zv.tum.de
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	battenberg@zv.tum.de