



Identifikation von spezifischen Immunzellen mittels Fluoreszenz und digitaler Histologie bei Gehirntumor-Operationen

(Wien, 11-10-2024) Ein internationales Forscher:innenteam unter maßgeblicher Beteiligung der Universitätsklinik für Neurochirurgie von AKH Wien und MedUni Wien hat bedeutende Fortschritte in der Visualisierung bei der Operation schwer erkennbarer Hirntumore erzielt. Die kürzlich veröffentlichte Studie untersucht erstmals die kombinierte Anwendung von 5-Aminolävulinsäure (5-ALA) und digitaler Stimulated Raman Histology (SRH), einem neuartigen mikroskopischen Fluoreszenz-Analysetool. Es konnte erstmals gezeigt werden, dass mittels 5-ALA Fluoreszenz beim Glioblastom, dem häufigsten bösartigen primären Hirntumor bei Erwachsenen, nicht nur Tumorzellen, sondern auch bestimmte Immunzellen, die einen wichtigen Teil im sogenannten Tumormicroenvironment darstellen, identifiziert werden können.

Für die Prognose von Patient:innen mit Glioblastomen ist eine maximale sichere chirurgische Entfernung entscheidend. Aufgrund des infiltrativen Wachstums, bei dem der Tumor in gesundes Gewebe hineinwächst, und der bei der Operation häufig schlecht sichtbaren Tumorgrenzen ist eine vollständige Entfernung jedoch schwierig. Unter Verwendung des Fluoreszenzmarkers 5-ALA ist es möglich Gewebe von Glioblastomen unter Blaulicht während der Operation sichtbar zu machen. Durch diese innovative Technik konnte eine deutlich verbesserte Visualisierung und damit optimierte Entfernung von Glioblastomen in den letzten Jahren erreicht werden. Die Universitätsklinik für Neurochirurgie von MedUni Wien und AKH Wien stellt im Bereich der Fluoreszenzdiagnostik und Forschung eines der führenden Zentren weltweit dar. Unklar blieb bisher jedoch, welche Zellen diesen Fluoreszenzfarbstoff tatsächlich anreichern.

Die neuartige laserbasierte SRH Technik ermöglicht es, hochauflösende digitale Bilder von bei der Operation entnommenen Gewebeproben auf mikroskopischer Ebene direkt im Operationssaal zu erstellen. In einer multizentrischen Studie wurden diese beiden Technologien, 5-ALA und SRH, erstmals kombiniert. In der Studie, an der im Rahmen des Comprehensive Center for Clinical Neurosciences and Mental Health die Universitätsklinik für Neurochirurgie und die Klinische Abteilung für Neuropathologie und Neurochemie von MedUni Wien und AKH Wien auch die Universitäten Freiburg, Münster und die New York University beteiligt waren, wurden 115 Patient:innen mit Glioblastomen untersucht. Es zeigte sich, dass die Kombination von 5-ALA und SRH während den Tumoroperationen erfolgreich eingesetzt werden konnte. Das Forscher:innenteam unter der Erstautorschaft von Lisa Körner von der Universitätsklinik für Neurochirurgie von MedUni Wien und AKH Wien konnte dadurch erstmals fluoreszierende Zellen auf mikroskopischer Ebene mittels SRH-Technologie



darstellen.

Ein in Bezug auf künftige Behandlungsoptionen besonders wichtiges Studienergebnis ist, dass nicht nur Tumorzellen, sondern auch spezifische Immunzellen (v.a. tumorassoziierte Makrophagen), die einen wichtigen Bestandteil des Tumormicroenvironments darstellen, den Fluoreszenzfarbstoff anreichern. Diese Erkenntnis wirft ein neues Licht auf das Immunmicroenvironment von Glioblastomen, das für die Behandlung und den Krankheitsverlauf von entscheidender Bedeutung sein könnte.

Die Ergebnisse der Studie verbessern das Verstehen und die Interpretation der 5-ALA Fluoreszenztechnik während der Operation von Glioblastomen auf nun erstmals mikroskopischer Ebene. Eine noch präzisere und personalisiertere chirurgische Entfernung dieser Tumore und auch verbesserte Visualisierung des Immunmicroenvironment soll damit in der Zukunft ermöglicht werden. Die chirurgische Resektion könnte laut diesen Erkenntnissen sogar das Immun-Milieu des Tumors in eine positive Richtung verändern. Das Team der Universitätsklinik für Neurochirurgie von MedUni Wien und AKH Wien plant weitere Studien, um den genauen Einfluss dieser Erkenntnisse auf die verbesserte chirurgische Entfernung und Behandlung von Glioblastomen zu erforschen.

Publikation: Nature Biomedical Engineering

Localization of protoporphyrin IX during glioma-resection surgery via paired stimulated Raman histology and fluorescence microscopy

Mustafa Nasir-Moin, Lisa Irina Wadiura (jetzige Körner), Vlad Sacalean, Devin Juros, Misha Movahed-Ezazi, Emily K. Lock, Andrew Smith, Matthew Lee, Hannah Weiss, Michael Mütter, Daniel Alber, Sujay Ratna, Camila Fang, Eric Suero-Molina, Sönke Hellwig, Walter Stummer, Karl Rössler, Johannes A. Hainfellner, Georg Widhalm, Barbara Kiesel, David Reichert, Mario Mischkulnig, Rajan Jain, Jakob Straehle, Nicolas Neidert, Oliver Schnell, Jürgen Beck, Jay Trautman, Steve Pastore, Donato Pacione, Dimitris Placantonakis, Eric Karl Oermann, John G. Golfinos, Todd C. Hollon, Matija Snuder, Christian W. Freudiger, Dieter Henrik Heiland & Daniel A. Orringer

DOI: 10.1038/s41551-024-01217-3



Rückfragen bitte an:

Mag. Johannes Angerer
Medizinische Universität Wien
Leiter Kommunikation und
Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: 01/ 40 160 11 501
E-Mail: pr@meduniwien.ac.at
Spitalgasse 23, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at/pr

Karin Fehringer, MBA. MSc
Universitätsklinikum AKH Wien
Leiterin Informationszentrum und PR
Wiener Gesundheitsverbund
Tel.: +43 1 404 00-12160
E-Mail: presse@akhwien.at
Währinger Gürtel 18-20, 1090 Wien
www.akhwien.at/presse

Medizinische Universität Wien – Kurzprofil

Die Medizinische Universität Wien (kurz: MedUni Wien) ist eine der traditionsreichsten medizinischen Ausbildungs- und Forschungsstätten Europas. Mit rund 8.600 Studierenden ist sie heute die größte medizinische Ausbildungsstätte im deutschsprachigen Raum. Mit mehr als 6.500 Mitarbeiter:innen, 30 Universitätskliniken und zwei klinischen Instituten, zwölf medizintheoretischen Zentren und zahlreichen hochspezialisierten Laboratorien zählt sie zu den bedeutendsten Spitzenforschungsinstitutionen Europas im biomedizinischen Bereich. Die MedUni Wien besitzt mit dem Josephinum auch ein medizinhistorisches Museum.

AKH Wien – Kurzprofil

Im Universitätsklinikum AKH Wien des Wiener Gesundheitsverbundes werden jährlich rund 60.000 Patient:innen stationär betreut. Die Ambulanzen und Spezialambulanzen des AKH Wien werden zusätzlich etwa 1,1 Mio. Mal frequentiert. Gemeinsam mit den Ärzt:innen der MedUni Wien stehen für die Betreuung unserer Patient:innen rund 3.000 Krankenpflegepersonen, über 1.000 Angehörige der medizinischen, therapeutischen und diagnostischen Gesundheitsberufe und viele weitere Mitarbeiter:innen der verschiedensten Berufsgruppen zur Verfügung.