

Pressemitteilung

Kommunikation und Medien
Philipp Kressirer

Pettenkoferstr. 8a
80336 München

Tel: +49 (0)89 4400-58070
Fax: +49 (0)89 4400-58072

E-Mail: philipp.kressirer@
med.uni-muenchen.de

www.lmu-klinikum.de

Forschung

Gewebekügelchen des Gehirns

Münchener Forschende entwickeln neuartiges 3D-Gewebe-Modell für Alzheimer

Wie lässt sich die Erforschung der Alzheimer-Demenz schneller, effektiver und besser machen? Das ist eine wichtige Frage. Denn nach Jahrzehnten intensiver Forschung weltweit ist es – trotz jüngster therapeutischer Fortschritte – nicht gelungen, die Erkrankung entscheidend zu stoppen. „Bisher mangelte es auch an dreidimensionalen Modellen, die die komplexen Zusammenhänge im menschlichen Gehirngewebe bei der Alzheimer-Demenz real abbilden“, erklärt Prof. Dr. Dominik Paquet vom Institut für Schlaganfall- und Demenzforschung des LMU Klinikums. Genau da sind seinem Team jetzt große Fortschritte gelungen – mit potenziell weitreichenden Folgen für die Entwicklung neuer Medikamente gegen Alzheimer. Die Publikation mit den neuen Ergebnissen ist jetzt im renommierten Fachblatt „Nature Neuroscience“ erschienen.

Für den Laien klingt es immer ein bisschen nach Magie, wenn Forschende aus Stammzellen Gewebe züchten, die dem menschlichen Original ähneln – aber es ist pure wissenschaftliche Kreativität und handwerkliches Geschick. Und eine Frage der Geduld: „Neun Jahre“, sagt Paquet, „haben wir gebraucht, um unser neues, dreidimensionales Modell des menschlichen Hirngewebes zu entwickeln, bis es auf allen nötigen Ebenen funktioniert hat.“ Auf allen nötigen Ebenen bedeutet für die Erforschung der Alzheimer-Demenz: Es kommt vor allem auf die Interaktion verschiedener Zelltypen und ihrer biochemischen Funktionen an, weniger auf die exakte Nachbildung der Struktur des Gehirns.

Die richtige Rezeptur für echtes Zusammenspiel

Ausgangsmaterial des neuen 3D-Gewebe-Modells sind menschliche Stammzellen, die sich in verschiedene Zelltypen des Gehirns umwandeln lassen – in diesem Fall Nervenzellen, Astrozyten und Mikrogliazellen.



www.instagram.com/klinikum_lmu



www.youtube.com/c/LMUKlinikum



www.facebook.com/LMU.Klinikum



<https://lmu-klinikum.bsky.social/>

Um dieses Set zu bekommen, müssen die Stammzellen mit einem Cocktail verschiedener Stoffe behandelt werden, und zwar „nach einer ganz bestimmten Rezeptur, die wir selbst entwickelt haben.“

In einer speziellen Nährlösung verbinden sich diese ausdifferenzierten Zellen und haften aneinander, erklärt Paquet weiter, „und innerhalb einer Woche entstehen Gewebekügelchen in der Größe eines halben Stecknadelkopfes, die sich organisieren und zentrale Funktionen des Gehirns übernehmen.“

(Fast) alles im wie echten menschlichen Gehirn

Ihre Nervenzellen bilden Fortsätze und vernetzen sich mit funktionalen Synapsen. Die Astrozyten versorgen ihre Nachbarn mit Nährstoffen. Und die Mikrogliazellen – die Immunzellen des Gehirns – überwachen ihre Umgebung und stellen sicher, dass sich keine toten Zellen oder Fremdstoffe anreichern, die dort nicht hingehören. „Wir haben auch überprüft, ob in unserem Gewebemodell alle wichtigen Gene und Proteine aktiv sind, die für das Studium der Alzheimer-Demenz wichtig sind“ sagt der Neurowissenschaftler, „und das ist definitiv der Fall.“

Reproduzierbar, veränderbar – und krankheitsrelevant

Ein weiterer großer Vorteil: Das System ist reproduzierbar. Das heißt, geht man nach Anleitung der Münchner Forschenden vor, entstehen verlässlich Gewebestrukturen mit der gleichen Zusammensetzung und den gleichen Funktionen. „Von außen aber können wir das erzeugte Hirngewebe verändern“, sagt Dominik Paquet, „zum Beispiel Symptome einer Krankheit wie Alzheimer auslösen, potenzielle Medikamente testen und so weiter.“ Tatsächlich haben die Forschenden erfolgreich die Bildung der Alzheimer-typischen Amyloid-Aggregate induziert - und diese mit neuen, bereits verfügbaren Medikamenten wieder aufgelöst. Dabei sind nachweislich die Mikroglia aktiv, die bei der Krankheit eine zentrale Rolle spielen.

Nächster Schritt: Automatisierung für eine effiziente Medikamentenentwicklung

„Unser System“, sagt Dominik Paquet, „könnte dazu beitragen, die Entwicklung neuer Medikamente zu beschleunigen.“ Vor diesem Hintergrund arbeitet sein Team gerade daran, die Herstellung der Gewebemodelle mit Robotern zu automatisieren und zu skalieren, das heißt hunderte bis tausende der Gewebe mit den gleichen Krankheitssymptomen herzustellen. Das ist vor allem für die Anwendung in der Industrie wichtig, beispielsweise um viele neue Stoffe effizient auf ihre Wirkung gegen Alzheimer in einem menschlichen System testen zu können.

Originalpublikation:

Klimmt, J., Cardoso Gonçalves, C., Montgomery, J.V. et al. A reproducible three-dimensional model of human brain tissue to investigate physiological

and disease-associated microglia phenotypes. *Nature Neuroscience* (2026).
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41593-026-02367-0>

Ansprechpartner:

Prof. Dr. rer. nat. Dominik Paquet
Professor für Neurobiologie
Institut für Schlaganfall- und Demenzforschung (ISD)
LMU Klinikum München
Campus Großhadern
Tel: +49 89 4400-46123
E-Mail: dominik.paquet@med.uni-muenchen.de

LMU Klinikum München

Das LMU Klinikum zählt zu den größten Universitätsklinika in Deutschland und Europa. Jährlich vertrauen über 500.000 Patientinnen und Patienten der Kompetenz, Fürsorge und dem Engagement unserer rund 12.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in 49 Fachkliniken, Instituten und Abteilungen sowie 63 interdisziplinären Zentren.

Herausragende Einrichtungen am LMU Klinikum sind unter anderem das onkologische Spitzenzentrum CCC-M und Bayerns größtes Transplantationszentrum TxM.

Das LMU Klinikum ist als einziges Klinikum an allen acht Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung beteiligt.

Die Medizinische Fakultät und das LMU Klinikum leisten einen maßgeblichen Beitrag zur Exzellenzstrategie der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.lmu-klinikum.de