

Was Nanopartikel von Grippeviren lernen können – Forschung an einer Therapie gegen Nierenversagen

Bislang verlieren Nanoteilchen, die in der Medizin zum Transport von Arzneimitteln in Körperzellen eingesetzt werden, in komplexen Gewebestrukturen die Orientierung. Ein Regensburger Forscherteam hat sich einen Trick von Viren des Typs Influenza A abgeschaut und Nanopartikel geschaffen, die zuverlässig den gewünschten Zelltyp erreichen.

Nanoteilchen sind Partikel, die über 1.000 Mal kleiner sind als der Durchmesser eines Menschenhaares. Im medizinischen Bereich werden Nanoteilchen zum Beispiel eingesetzt, um Arzneistoffe in Tumore einzuschleusen. Doch die Hoffnungen, die die Medizin in Nanoteilchen gesetzt hat, haben sich nicht in allen Bereichen erfüllt. So waren die Partikel bislang kaum in der Lage, verschiedene Zellen eines Gewebes voneinander zu unterscheiden und gezielt eine bestimmte Zellart anzusteuern. Die menschliche Netzhaut beispielsweise besteht aus mehr als 60 unterschiedlichen Zelltypen und ist damit so komplex, dass medizinische Nanopartikel hier zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht effizient eingesetzt werden können. Zu groß wären der Wirksamkeitsverlust und zugleich auch die Gefahr von gravierenden Nebenwirkungen.

Forscherinnen und Forscher des Regensburger Lehrstuhls für Pharmazeutische Technologie ist es nun – im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes – gelungen, Nanopartikel zu entwickeln, die erstmals in der Lage sind, einzelne Zelltypen zu erkennen und mit diesen kontrolliert in Wechselwirkung zu treten. Die grundsätzliche Idee dahinter haben sich die Wissenschaftler von Grippeviren (Influenza A) abgeschaut und das Funktionsprinzip auf Nanoteilchen von 50 bis 80 Nanometer Größe übertragen.

Wie die Forschungsgruppe in der Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* berichtet, werden die Teilchen ähnlich wie bei den Viruspartikeln zuerst von einem Enzym in der Zellmembran der Zielzelle erkannt und aktiviert. Dabei legt das Enzym durch chemische Reaktion eine Erkennungsstruktur frei, die es dem Nanopartikel erlaubt, an Rezeptoren auf der Zielzelle zu binden. Diese Bindung ist Auslöser dafür, dass die Nanoteilchen in die Zielzelle aufgenommen werden – genauso läuft der Prozess auch bei Influenza A-Viren ab. Mithilfe dieses Vorgangs hat das Regensburger Team die weltweit ersten Nanopartikel entwickelt, die es schaffen, Zellen zuverlässig voneinander zu unterscheiden.

Konkret können Regensburger Nanoteilchen die Zellen des sogenannten Mesangiums der Niere erkennen und von ihnen aufgenommen werden. Diese Zellen sind maßgeblich an der Entstehung diabetischer Nierenerkrankungen beteiligt, die unbehandelt zu vollständigem Nierenversagen führen. Professor Dr. Achim Göpferich, Inhaber des Regensburger Lehrstuhls für Pharmazeutische Technologie, erklärt: „Nach diesem Durchbruch hat unsere Arbeit jetzt zum Ziel, nanomedizinische Arzneimittel für Erkrankungen der Nieren zu entwickeln, für die es derzeit keine Behandlungsmöglichkeiten gibt – wie zum Beispiel für die diabetische Nephropathie, also den Nierenschaden bei Diabetes.“

Originalpublikation:

Sara Maslanka Figueroa, Anika Vesper, Kathrin Abstiens, Daniel Fleischmann, Sebastian Beck, and Achim Göpferich. „Influenza A virus mimetic nanoparticles trigger selective cell uptake“
PNAS – Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 2019 DOI:
<https://doi.org/10.1073/pnas.1902563116>