

Im Kern der Zelle: Neue Einblicke zur Verwertung Nanotechnologie-basierter Medikamente

Neuartige Medikamente, wie unter anderem Impfstoffe gegen Covid-19, basieren auf einem Wirkstofftransport mit Hilfe von Nanoteilchen. Ob dieser Wirkstofftransport durch eine Anlagerung von Blutproteinen am Nanopartikel negativ beeinflusst wird, war lange nicht geklärt. Wissenschaftler*innen des Max-Planck-Instituts für Polymerforschung haben nun den Weg eines solchen Partikels in eine Zelle durch eine Kombination mehrerer Mikroskopiemethoden verfolgt. Sie konnten hierbei einen zellinternen Prozess beobachten, der Blutbestandteile und Nanopartikel effektiv voneinander trennt.

Nanopartikel sind ein aktuelles Forschungsgebiet und aus der modernen Medizin nicht mehr wegzudenken. Sie dienen als mikroskopisch kleine Medikamentenkapseln, die einen Durchmesser von weniger als einem tausendstel Millimeter besitzen. Unter anderem werden sie in aktuellen Impfstoffen gegen das Corona-Virus eingesetzt, um Wirkstoffe effektiv dorthin zu bringen, wo sie benötigt werden. Meist docken die Kapseln an Zellen an, werden von diesen umhüllt und schließlich in sie aufgenommen. In der Zelle können chemische Prozesse die Kapseln letztendlich öffnen, wodurch der Wirkstoff freigegeben wird.

Dieser idealisierte Prozess findet jedoch meist nicht statt: Während des Weges durch die Blutbahnen sammeln sich Eiweißproteine auf der Oberfläche des Nanotransporters an. Diese finden auch ihren Weg mit in die Zelle. Lange war nun fraglich, ob dieser Vorgang den Prozess der Wirkstofffreisetzung beeinträchtigt.

Wissenschaftler*innen um Ingo Lieberwirth und Katharina Landfester, haben sich dieser Fragestellung nun angenommen. Hierfür haben sie einen Nanopartikel sowie Blutproteine mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen markiert. Hierdurch leuchten beide mit unterschiedlicher Farbe, wenn sie durch ein hochauflösendes Lichtmikroskop betrachtet werden. Gleichzeitig konnten die Forschenden mit Hilfe eines Elektronenmikroskops den Vorgang parallel und in höherer Auflösung beobachten.

Durch die Kombination beider Methoden haben die Wissenschaftler*innen beobachten können, dass die Zelle den Verbund aus Nanopartikel und Blutproteinen zunächst in sich aufnimmt. In der Zelle beobachteten sie nun etwas Überraschendes: Die Protein-Ummantelung löst sich vom Nanopartikel ab und gibt diesen frei. Nach einiger Zeit liegen Proteine und Partikel getrennt in der Zelle vor.

„Wir nehmen daher an, dass die Wirkstofffreisetzung in der Zelle nicht durch die Protein-Ummantelung gestört wird“, sagt Ingo Lieberwirth. „Wie genau der Prozess innerhalb der Zelle jedoch vonstattengeht, gilt es jetzt herauszufinden.“

Ihre Ergebnisse haben sie nun in der renommierten Zeitschrift „Nature Communications“ veröffentlicht.

Originalpublikation:

Endosomal sorting results in a selective separation of the protein corona from nanoparticles
10.1038/s41467-023-35902-9

Weitere Informationen:

<https://www.mpip-mainz.mpg.de/de/presse/pm-2023-1>