

Molekulare Abwehrkräfte: Studie zeigt Antikörper gegen Polyethylenglykol bei 83 Prozent der deutschen Bevölkerung

Dass Menschen Abwehrkräfte und damit Antikörper gegen Viren bilden können, ist schon lange bekannt. Doch auch gegen den in Kosmetika, Lebensmitteln oder der Medizin verwendeten Stoff Polyethylenglykol (PEG) können sich Antikörper entwickeln. Diese beeinflussen die Wirksamkeit von Medikamenten. Ein Team von Forschenden des Max-Planck-Instituts für Polymerforschung hat nun untersucht, wie stark diese Antikörper bereits in der deutschen Gesellschaft verbreitet sind und wie sie medizinische Therapien mit Nanoträgern beeinflussen könnten.

Ein Virus dringt in den Körper ein und das Immunsystem beginnt zu arbeiten: Es entwickeln sich Antikörper, welche die Infektion bekämpfen. Gleichzeitig baut sich ein Immungedächtnis auf, um bei einer erneuten Infektion Antikörper schnell bereitstellen zu können. Erstaunlicherweise können sich auch gegen das recht einfach aufgebaute Molekül Polyethylenglykol (PEG) Antikörper bilden.

Neben kosmetische Produkten – von Cremes, Parfums, Lotionen bis hin zum Lippenstift – wird Polyethylenglykol auch in der Medizin verwendet. Es dient hierbei als eine Art Tarnmantel gegen das körpereigene Immunsystem und erhöht somit die Zirkulationszeit eines Wirkstoffes im Blut.

„Für uns ist PEG interessant, um damit Nano-Wirkstoffträger zu beschichten“, so Svenja Morsbach, Gruppenleiterin im Arbeitskreis von Katharina Landfester am MPI für Polymerforschung. Damit erreichen die Forschenden eine längere Zirkulationszeit der nur nanometergroßen Medikamentenkapseln, die in Zukunft z. B. ein wichtiger Baustein in neuartigen Krebstherapien sein könnten.

Bei ihren Untersuchungen hat das Team um Morsbach und Landfester über 500 Blutproben von Patientinnen und Patienten untersucht, die im Jahr 2019 genommen wurden. „Die gegen PEG gebildeten Antikörper lagern sich an den beschichteten Nanoträgern an und machen damit die eigentlich gewünschte Wirkung zunichte: Der Nanoträger wird für das Immunsystem sichtbar und entfernt, bevor er seine Wirkung entfalten kann“, erklärt Katharina Landfester, Direktorin des Arbeitskreises.

Die Forschenden um Morsbach und Landfester gehen davon aus, dass in Zukunft Therapien angepasst werden müssen, um auf dieses Verhalten des Immunsystems zu reagieren. In ihren statistischen Untersuchungen von Blutproben haben sie festgestellt, dass bereits in 83% der untersuchten Proben PEG-Antikörper nachweisbar sind.

Die Konzentration der Antikörper im Blut korreliert hierbei antiproportional mit dem Alter der untersuchten Person: Je älter die Person ist, desto weniger PEG-Antikörper sind vorhanden. „Wir gehen aktuell davon aus, dass dies auf den erst in jüngerer Zeit zunehmenden Einsatz von PEG in verschiedenen Lebensbereichen und die Veränderung des Immunsystems mit dem Alter zurückzuführen ist“, so Morsbach.

In weiteren Untersuchungen möchten die Forschenden nun herausfinden, wie zukünftige Therapien angepasst werden könnten, um die reduzierte Tarnung der Nanoträger kompensieren zu können.

„Ideen wären z. B., ob man PEG ersetzen kann oder evtl. ganz darauf verzichtet“, so Morsbach. Aber auch die Bestimmung der PEG-Antikörper-Konzentration im Blut eines Patienten und einer individuellen Anpassung der Wirkstoffmenge könnte eine Alternative darstellen.

Die aktuellen Ergebnisse haben sie in dem renommierten Journal „Nanoscale Horizons“ veröffentlicht.

Originalpublikation:

Deuker, M.; Mailänder, V.; Morsbach, S.; Landfester, K.: Anti-PEG antibodies enriched in the protein corona of PEGylated nanocarriers impact the cell uptake. Nanoscale Horizons 8 (10), S. 1377 - 1385 (2023)

DOI: <https://doi.org/10.1039/D3NH00198A>