

Mit Nanopartikeln gegen multi-resistente Keime

Neue Forschungserkenntnisse könnten den Weg für effektive Nano-Antibiotika ebnen

Antibakterielle Nanopartikel besitzen das Potential als effektive Antibiotika breite Anwendung zu finden. Bislang konnten sie jedoch die an sie gestellten Erwartungen nicht erfüllen. Einen „Trick“, wie Nano-Antibiotika dennoch Einzug in den klinischen Alltag halten könnten, haben jetzt Wissenschaftler der Universitätsmedizin Mainz entdeckt: Ein saurer pH-Wert in Nano-Antibiotika-haltigen Salben verbesserte die direkte Bindung der Nanopartikel an die Keime und ermöglichte eine effiziente Abtötung. Der Vorteil, infizierte Wunden heilten besser. Diese Erkenntnis schafft potentiell die Voraussetzungen dafür, dass sich Nano-Antibiotika in Zukunft zur Behandlung antibiotika-resistenter Keime auch klinisch einsetzen lassen. Die Ergebnisse dieser Forschung wurden in der Fachzeitschrift „Materials Today“ veröffentlicht.

Multiresistente Keime stellen weltweit ein ernstes klinisches Problem dar. Gegen sie hilft oft keines der gängigen Antibiotika. Der massenhafte und unsachgemäße Einsatz von Antibiotika führt dazu, dass sich immer mehr resistente Bakterien entwickeln und ausbreiten. Abhilfe könnten die neuen Forschungsergebnisse von Univ.-Prof. Dr. Roland Stauber von der Hals-, Nasen-, Ohren-Klinik und Poliklinik – Plastische Operationen (HNO) der Universitätsmedizin Mainz schaffen. Gemeinsam mit seinem Team hat er herausgefunden, wie sich der antibakterielle Effekt von Metall- oder Metalloxid-Nanopartikeln steigern lässt. Dadurch kommen die Wirkmechanismen der Nanopartikel, die auf der Freisetzung von toxischen Metallionen, der Generierung von freien Radikalen oder der Destabilisierung der Bakterienmembran beruhen, voll zur Geltung.

Bislang sind Nano-Antibiotika in ihrer Wirksamkeit durch in Wundsekreten vorkommende Eiweiße stark eingeschränkt. Denn diese Eiweiße erschweren es ihnen, sich effizient an Bakterien anzubinden und zu verhindern, dass die Bakterien gesunde Gewebezellen schädigen. „Tatsächlich bilden Eiweiße auf der Oberfläche der Nano-Antibiotika eine dichte Schicht, die sogenannte ‘Corona’. Diese Schicht schränkt sie in ihrer Wirkung ein“, erklärt Professor Stauber. „Wir konnten zeigen, dass Nano-Antibiotika ihre Wirksamkeit zurückerlangen, wenn wir den pH-Wert anpassen beziehungsweise senken“. Konkret erzeugten die Wissenschaftler im Tiermodell eine saure Umgebung mittels einer Wundsalbe auf Basis von Zitronensäure. In der so geschaffenen Umgebung vermochten die Nanopartikel direkt an die Bakterien anzubinden. Auf diese Weise konnten sie ihr Potential, das darin besteht, antibakterielle Stoffe an Ort und Stelle freisetzen zu können und dort die Keime direkt abzutöten, voll entfalten.

In künftigen Studien wollen die Wissenschaftler um Professor Stauber herausfinden, wie sich diese grundsätzlich einfache und effektive Lösung in die praktische Anwendung bringen lässt. „Wenn uns das gelingt, könnten Nano-Antibiotika in Zukunft eine neue Möglichkeit in der Behandlung von antibiotika-resistenten Keimen darstellen“, so Professor Stauber.

„Ein fundiertes Wissen rund um Nano-Bio-Wechselwirkungen ist die Voraussetzung zur Weiterentwicklung effektiver und sicherer nanomedizinischer Ansätze. Dies ist ein zentraler Schwerpunkt unserer neuen Forschungsinitiative ‚Bio-Material Interfaces‘“, bemerkt einer der Sprecher dieser Initiative, Prof. Dr. Sebastian Strieth, Leitender Oberarzt der Hals-, Nasen-, Ohren-Klinik und Poliklinik.

Originalveröffentlichung:

Siemer et al., Materials Today (2018), <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2018.10.041>