

Sprühen statt pieksen

Die Nase verfügt über ein gut ausgeprägtes Immunsystem. Sie ist daher ein ideales Ziel für neue Impfstrategien. Dr. Regina Scherließ erarbeitet die technologischen Grundlagen.

Sehr viele Krankheitserreger gelangen über die eingeatmete Luft in unseren Körper. Dazu gehören Grippeviren genauso wie die Erreger von Masern, Mumps und Röteln, Windpocken, Diphtherie oder Keuchhusten. Eintrittspforte sind die Atemwege. Zur Infektion kommt es, wenn die Erreger über die Schleimhaut eindringen, sich vermehren und im Körper verbreiten. Auf dem gleichen Weg könnte man auch Impfstoffe, also Bruchstücke des Erregers oder abgetötete Krankheitserreger, verabreichen. Die Idee ist, die Immunzellen der Nasenschleimhaut darauf zu trimmen, Krankheitserreger zu erkennen und abzutöten, noch bevor sie in den Körper eindringen.

»Das funktioniert nur, wenn ich auch lokal impfe«, erklärt die Kieler Pharmazeutin Dr. Regina Scherließ. Lokal impfen heißt hier, den Impfstoff in die Nase bringen und nicht, wie bei der sonst üblichen systemischen Impfung, in den Blutkreislauf. »Die lokale Immunantwort ist dadurch charakterisiert, dass sie einen besonderen Antikörper produziert. Dieser wird auf der Schleimhaut ausgeschieden und befindet sich im Nasensekret. Ein eindringender Krankheitserreger kann so frühzeitig erkannt und eliminiert werden.« Nach einer klassischen Impfung mit der Spritze zum Beispiel in den Oberarmmuskel bekämpft das Immunsystem den Erreger erst, wenn er im Blut gelandet ist.

Die Idee klingt gut, sie umzusetzen erfordert jedoch einiges an Raffinesse. Um eine lokale Immunreaktion auszulösen, muss das zu impfende Antigen »verpackt« werden und als kleiner Partikel in die Schleimhaut gelangen. Scherließ: »Nur so erreichen wir, dass er – wie gewünscht – in den dortigen Immunzellen weiterverarbeitet wird.« Als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für pharmazeutische Technologie (Leitung: Professor Hartwig Steckel) gehört das Verpacken von Arzneistoffen zu ihren typischen Aufgaben. Sie mischt das zu impfende Antigen, in diesem Fall das Modellantigen Rinderserumalbumin, mit einem Trägerstoff, trocknet die Mischung und erzeugt so Partikel mit einer mittleren Größe von 1 bis 2 Mikrometer, also 0,001 bis 0,002 Millimeter, und einem Antigenanteil von bis zu 30 Prozent. Als Vorbild dient die Größe und Beschaffenheit von Viren und Bakterien. »Das Immunsystem ist dafür gemacht, solche Dinge aufzunehmen, zu erkennen und zu verarbeiten. Wenn ich mit einem Partikel einen

Virus oder ein Bakterium imitieren kann, bin ich schon mal auf einem guten Weg.« Und auch die nächste Hürde hat die Wissenschaftlerin genommen – die Ablagerung in der Nase. »Wenn ich diese feinen Partikel mit einem Pulvernasenspray in die Nase bringe, fliegen sie in der Regel durch die Nase und landen in der Lunge. Daher muss der Partikel, solange er sich in der Luft befindet, größer sein, damit er in der Nase bleibt«, erklärt Scherließ. Dies gelingt ebenfalls mit einem Träger, an dem die kleinen Partikel in der Luft haften. Auf der feuchten Nasenschleimhaut angekommen, löst sich der Träger auf und gibt damit die kleinen Teilchen frei. Dass genau das passiert, zeigen Tests mit einem anatomisch korrekten Nasenmodell. Damit lässt sich verfolgen, wo das zerstäubte Pulver in der Nase landet und wie viel in Richtung Lunge verloren geht. Was mit dem Partikel passiert, wenn er auf der Zelloberfläche ankommt, lässt sich mit einer Zellkultur studieren.

Für ihre herausragende wissenschaftliche Arbeit wurde Scherließ mit dem »Pat Burrell New Investigator Award« ausgezeichnet, einem Preis für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Aerosolforschung, also der Forschung mit Schwebeteilchen in Luft oder anderen Gasen. Kerstin Nees

Grippeimpfung über die Nase

In den USA gibt es bereits seit einigen Jahren einen Grippeimpfstoff, den man über die Nase verabreicht. Er enthält veränderte Viren, die nur im kühlen Nasenraum lebensfähig sind, nicht aber im wärmeren Körperkreislauf. Die Zulassung dieser Impfung in Europa ist beantragt. ne



In einem unscheinbaren schwarzen Kasten (rechts) verbirgt sich eine künstliche Nase, die exakt die anatomischen Gegebenheiten darstellt. Dr. Regina Scherließ testet damit, wo das Pulver hängen bleibt, wenn sie es in die Nasenlöcher sprüht. Das Modell lässt sich in einzelne Teile zerlegen (Mitte). Hier sieht man die oberen und unteren Nasengänge im Querschnitt. Fotos: pur.pur