

die FSME-Impfung auf, erläutert Krammer. „Es wird eine Grundimmunisierung geben und danach zwei oder drei weitere Impfungen, dann sollte der Betroffene für lange Zeit gegen Influenza geschützt sein.“ Es werde allerdings noch fünf bis zehn Jahre dauern, bis diese Impfstoffe verfügbar sein werden. Ein Problem seien die Rahmenbedingungen für die Studie zur Zulassung, erklärt der Wissenschaftler, denn ein solcher Impfstoff müsse seine Wirksamkeit über einen langen Zeitraum beweisen: „Es wird noch diskutiert, wie viele Jahre die Phase-3-Studie laufen soll und ob die Wirksamkeit des neuen Impfstoffs dabei mit einem saisonalen Impfstoff verglichen werden soll.“ Ein Problem solch großer Studien sind die Kosten: Sie dürften deutlich über 500 Millionen Euro betragen, schätzt der Wissenschaftler.

Die hohen Kosten der Zulassung stehen auch der Realisierung eines Impfstoffes gegen das Hantavirus entgegen, an dem Krammer arbeitet: „Ich komme aus der Steiermark, wo es jedes Jahr bis zu 200 Hanta-Infektionen gibt, deshalb habe ich mich mit diesem Virus auseinandergesetzt“, erzählt er. Das Virus, das in Europa durch die Rötelsmaus und ihren Kot übertragen wird, kann in schweren Fällen hämorrhagisches Fieber und Nierenversagen auslösen. Der kleine Markt und die bei einer solchen relativ seltenen Krankheit notwendige große Zahl von erforderlichen Teilnehmern an der Zulassungsstudie für einen Impfstoff würden kommerziell nicht tragbar sein, meint der Wissenschaftler. „Wir arbeiten deshalb an Therapien für diese Erkrankung, wo die Zulassung wesentlich einfacher ist.“

HOFFNUNGSTRÄGER MRNA. Große Erwartungen setzen die Wissenschaftler weiterhin in mRNA-Impfstoffe. „Diese Technologie hat bei Corona gezeigt, dass damit Impfstoffe rasch entwickelt und auch in großen Mengen hergestellt werden können“, sagt Ursula Wiedermann-Schmidt, Leiterin des Instituts für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin an der MedUni Wien und eine führende Expertin in der Vakzinologie und Impfforschung. Weitere Vakzine auf mRNA-Basis seien derzeit in Aussicht, beispielsweise ein Grippeimpfstoff, erzählt die Wissenschaftlerin.

Die durch neue Entwicklungen gebotene Vielfalt an Impfstoffen sieht Wiedermann-Schmidt auch deshalb als sehr positiv, weil damit auf individuelle Bedürfnisse der

unterschiedlichen Altersgruppen eingegangen werden kann. „Das Immunsystem von jungen Menschen unterscheidet sich deutlich von dem von älteren“, erläutert die Wissenschaftlerin. Für junge Menschen können deshalb auf Basis herkömmlicher Technologien besonders verträgliche Impfstoffe entwickelt werden, die bei ihrem vitalen Immunsystem ausreichenden Schutz bieten.

FÜR IMMUNSCHWACHE. Für ältere Menschen könnten vermehrt mRNA-Impfstoffe eingesetzt werden, die eine starke Immunantwort hervorrufen und damit auch für diese Personen guten Schutz bieten. Wichtig sei das ganz besonders bei Patienten, in deren Immunsystem im Zuge einer Therapie eingegriffen werde. „Wir haben über mehrere Jahre Studien mit immunsupprimierten Pa-

*Immunsupprimierte
sprechen auf her-
kömmliche Impfstof-
fe nicht besonders
gut an, auf mRNA-
Impfstoffe aber ver-
gleichsweise gut.*

Ursula Wiedermann-Schmidt

MedUni Wien

tienten durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass diese Personen auf herkömmliche Impfstoffe nicht besonders gut ansprechen, auf mRNA aber vergleichsweise gut“, berichtet Wiedermann-Schmidt.

Auch bei der Entwicklung von Vakzinen gegen Erkrankungen, die durch Bakterien und Parasiten verursacht werden, könnten mit der mRNA-Technologie und anderen Innovationen in den nächsten Jahren Durchbrüche erzielt werden. „Bei TBC sind eine Reihe von mRNA-Impfstoffen in Testung“, erzählt Wiedermann-Schmidt. Außerdem befinden sich einige Lebendimpfstoffe gegen TBC bereits in Phase-3-Studien. Bei Malaria laufen Phase-1- und Phase-2-Studien mit neuen Vakzinen. Sie werden allerdings weniger zur Vorbeugung für Reisende in Malaria-Gebiete geeignet sein, sagt die Wissenschaftlerin: „Es fehlt bei Malaria noch Wissen über Langzeitimmunität.“

HIV-IMPfung NICHT IN SICHT. Impfungen gegen HIV, aber auch gegen das humane Papillomvirus (HPV) sind das Forschungsgebiet von Janine Kimpel an der MedUni Innsbruck. Die Biologin leitet eine Forschungsgruppe, die sich unter anderem auf die Mechanismen der Immunantwort nach der Immunisierung mit viralen Vektorimpfstoffen gegen diese Krankheiten konzentriert. Nicht in allen Bereichen gibt es aufgrund der Komplexität der Krankheitserreger und des Immunsystems Hoffnung auf eine baldige schützende Impfung. „HIV beispielsweise ist punkto prophylaktischer Impfung eines der großen ungelösten Themen“, sagt Kimpel. Die große Zahl unterschiedlicher Virusvarianten, gut geschützte Oberflächenproteine des Virus oder die Integration des viralen Genoms in körpereigene Zellen nach der Infektion sind bislang ungelöste Herausforderungen bei der Entwicklung eines HIV-Impfstoffes.

VAKZIN ALS THERAPIE. Anders bei einer persistierenden HPV-Infektion. Hier könnte ein therapeutisches Vakzin bald Realität werden, meint Kimpel: „Ziel einer Impfung hier ist es, die persistierenden Infektionen zu beseitigen, bevor es durch das Virus zu Krebs bzw. Metastasen kommt.“ Die Impfung ermöglicht es dem Immunsystem, virusinfizierte Zellen als fremd zu erkennen und abzutöten. Verschiedene Ansätze sind hier in der Entwicklung, sagt die Wissenschaftlerin.

Geht es hier noch darum, das Immunsystem gegen fremdes genetische Material in einer Körperzelle zu aktivieren, muss bei der therapeutischen Krebsimpfung eine körpereigene Tumorzelle als „Angriffsziel“ erkannt werden. Solche Vakzine sind im Gegensatz zur klassischen Impfung nicht vorbeugend, sondern werden bei der Krebstherapie maßgeschneidert entsprechend dem Tumor eines Patienten eingesetzt.

Hier habe die mRNA-Technologie einen Quantensprung ermöglicht, meinen die Wissenschaftler. „Es gibt spannende Entwicklungen und wir erwarten weitere Durchbrüche durch diese Technologie“, sagt Krammer. So sei jetzt eine therapeutische Impfung gegen den bisher nur schwer heilbaren Bauchspeicheldrüsenkrebs in Entwicklung, die in der Phase-1-Studie sehr gute Wirkung zeigt. Impfen heißt also nicht mehr allein schützen, sondern auch heilen.